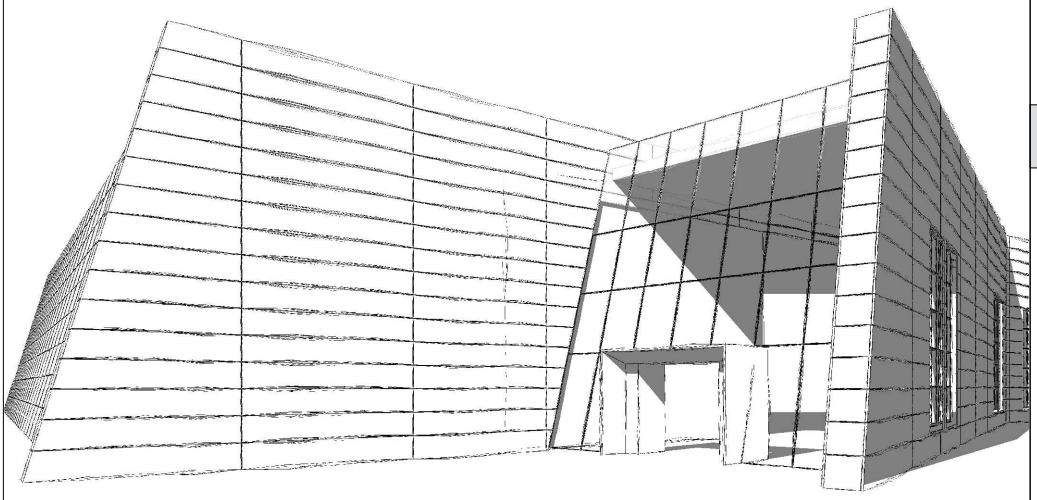
COMUNE DI PONTE SAN PIETRO (BG)



VERIFICA DI OTTEMPERANZA

OGGETTO

"Ottemperanza alle prescrizioni 1-10 del Decreto MASE VIA 0000592 del 06-10-2025 ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs, 152/2006

Progetto del Polo Tecnologico Aruba Spa costituito da DataCenter che prevede l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza, alimentati a gasolio (potenza termica nominale totale pari a 297,375 MWt)".

1 - SALUTE PUBBLICA

1.3A

TITOLO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

SCALA:	DATA:
-	18/02/2026

ENTE PREPOSTO

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

SOGGETTI COINVOLTI

Proponente

Aruba S.p.a.
Via S.Clemente n. 53
24036 Ponte S. Pietro (BG)

Progettisti

Alvea S.r.l.
Via Elia Lombardini 13
20143 Milano

CARLO MANARESI
INGEGNERE

Comune di PONTE SAN PIETRO

Provincia di BERGAMO

RELAZIONE PREVISIONALE

GLOBAL CLOUD DATA CENTER

PONTE SAN PIETRO

Committente: ARUBA SpA
via San Clemente 53
Ponte San Pietro

aruba.it

Carlo Manaresi
19.02.2026
11:09:46
GMT+01:00

Il tecnico Incaricato
Ing. Carlo Manaresi

1. PREMESSE

La presente relazione costituisce un aggiornamento della precedente, datata 10 settembre 2024, a seguito dell'aggiornamento del progetto del DCD.

Si riporta di seguito, in corsivo, le parti della medesima relazione che non sono soggette a modifica; le modifiche introdotte alla precedente relazione sono diversamente riportate con carattere di colore "blu".

La presente valutazione previsionale di impatto acustico è finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal piano di classificazione acustica adottato dai Comuni di Ponte San Pietro e Brembate di Sopra con riferimento al Global Cloud Data Center IT3 BERGAMO di ARUBA SPA, sito in via San Clemente del comune di Ponte San Pietro.

Si evidenzia che, ai fini della determinazione dell'impatto acustico previsionale, sono state considerate anche le sorgenti di futura installazione.

In riferimento ai pareri pervenuti nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale inerente al "Progetto di ampliamento del polo tecnologico Aruba S.p.A. costituito da Data Center per la fornitura di servizi e relativa installazione di gruppi elettrogeni di emergenza alimentati a gasolio da realizzarsi in Comune di Ponte San Pietro (Bg)" codificata sul sito del MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) con ID_VIP 10551, è stato predisposto il presente documento al fine di ottemperare alle prescrizioni richieste; il medesimo sostituisce a tutti gli effetti il precedente trasmesso in allegato all'istanza.

Nello specifico, in riferimento al Contributo di Regione Lombardia del 25/06/2024 (prot. MASE-2024-0112461) si è proceduto ad aggiornare le simulazioni depositate e si è ritenuto indispensabile fornire un'analisi ancora più dettagliata degli scenari di accensione riportati nella documentazione originaria; pertanto le descrizioni dei suddetti scenari sotto riportate superano e sostituiscono in toto quelle dichiarate in precedenza le quali, in un'ottica di semplificazione della descrizione delle procedure e dei tempi, potevano dar luogo ad interpretazioni e sovrastime diversi dalle reali procedure.

Gli scenari nei quali si accendono i gruppi elettrogeni di back up sono i seguenti:

- ***Test di corretta accensione (short term)**: prevede l'avviamento e lo spegnimento di un gruppo elettrogeno alla volta per una durata complessiva di massimo 10 minuti, al fine di permettere di verificarne la corretta entrata in esercizio in caso di blackout. Si precisa che il test viene effettuato in totale assenza di carico elettrico sul gruppo oggetto di test e quindi consiste in un semplice avviamento del motore in regime di minimo.*
- ***Black Building Test**: rappresenta una simulazione e quindi un'esercitazione controllata dello scenario di emergenza e determina l'accensione di tutti i gruppi elettrogeni relativi ad un data center. E' importante precisare che questo test, seppur programmato in condizioni climatiche idonee, viene*

effettuato solo se nei mesi precedenti non si sono verificate condizioni di blackout effettivo, che già permettono di verificare la corretta funzionalità in esercizio degli stessi gruppi elettrogeni e degli impianti in generale. Di conseguenza l'avverarsi dello scenario successivo (emergenza) potrebbe escludere l'esecuzione del Black Building Test.

La frequenza prevista per questo test come standard è altrimenti di una volta l'anno per ciascun edificio: esso viene eseguito secondo modalità ben specifiche al fine di scongiurare interruzioni dell'erogazione dei servizi data center durante il test. Pertanto, premesso che ciascuna sala server è dotata di un gruppo di sistemi ups avente un'autonomia temporale garantita da batterie, il test viene condotto accendendo un gruppo elettrogeno per volta ad una distanza temporale di alcuni minuti. Ciò al fine di permettere allo stesso di ricevere il carico elettrico in maniera gestita e controllata; si procede quindi per successive accensioni fino all'ultimo gruppo. Completata questa procedura i gruppi elettrogeni vengono fatti funzionare tutti contemporaneamente, indi, inizia il processo di spegnimento che segue, all'inverso, lo stesso criterio dell'accensione.

Pertanto, durante il test, i gruppi elettrogeni di un ramo di alimentazione funzionano contemporaneamente e sotto carico solo per un'ora.

La durata complessiva di queste prove nel corso dell'anno, a meno che non si siano già verificate condizioni di blackout che ne comportano l'annullamento, è pari quindi a 16 ore (4 per edificio), di cui solo 4 ore sono relative al funzionamento contemporaneo dei gruppi elettrogeni di un data center. Essendo un test autogestito la procedura di esecuzione del black building test prevede inoltre di programmare le attività nelle condizioni meteoclimatiche più favorevoli, sulla base dell'elaborazione dei dati storici rilevati dalle centraline Arpa, ed in futuro anche di quelli forniti dalla centralina meteo che verrà installata in sito oltre che delle previsioni meteo. La procedura prevede inoltre, come già specificato, la soppressione del test nel caso che nei mesi immediatamente presenti ci sia stato un blackout che abbia dimostrato il corretto funzionamento delle apparecchiature di conseguenza la frequenza del test stesso potrebbe essere addirittura superiore all'anno.

- ***Emergenza**: rappresenta la condizione straordinaria in cui una potenza pari alla metà dei gruppi elettrogeni degli edifici in configurazione finale, causa blackout, viene accesa contemporaneamente. Ricordiamo che i gruppi elettrogeni sono presenti in quantità doppia rispetto alla potenza nominale per questioni di ridondanza e resilienza dei data center. Essendo condizioni di emergenza non possono essere programmate. Tuttavia sulla base dell'analisi statistica dei dati degli anni pregressi, considerando la stabilità della rete di alimentazione primaria, la condizione di emergenza non ha mai superato, cumulativamente, un'ora di durata l'anno. A tal proposito si evidenzia che in caso di blackout di pochi secondi o anche un minuto oppure di piccoli sbalzi di tensione della rete, l'assenza di corrente elettrica viene sopperita dalla presenza dei gruppi di continuità con le relative batterie senza necessità di avviamento dei gruppi elettrogeni.*

Risulta infine rilevante come il dimensionamento dei gruppi elettrogeni si basi sulla potenza massima erogabile dalla rete su ogni sala server, dato di fatto mai raggiunto nella realtà poiché nessuna sala dati viene evidentemente costantemente caricata al 100% della potenza nominale erogabile.

I dati statistici forniti da Aruba attestano un carico reale nelle sale dati nell'ordine del 50-60% rispetto a quello massimo nominale. Di conseguenza, sia in caso di emergenza che di simulazione (black building test), i gruppi elettrogeni non funzionano mai alla loro massima potenza ma nell'ordine del 50-60% della massima potenza erogabile. Questo a maggior tutela e sicurezza dei dati e delle elaborazioni a seguire.

La relazione è stata effettuata secondo le modalità definite dalla DGR 8313/2002 e della successiva DGR 7477/2017 ed è impostata secondo le seguenti fasi:

a) valutazione delle condizioni attuali di clima acustico, preliminari all'avvio dell'attività produttiva;

b) analisi acustica delle future sorgenti sonore connesse con l'attività e caratterizzazione in termini di potenza/pressione sonora;

c) individuazione dei ricettori sensibili presso cui valutare l'impatto determinato dalla nuova attività e confronto con i limiti vigenti.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

I riferimenti normativi da prendere in esame per il caso specifico dal punto di vista acustico sono i seguenti:

- *D.P.C.M 1 marzo 1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*
- *Legge 26 ottobre 1994 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"*
- *D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*
- *D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*
- *D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"*
- *Legge Regionale Lombardia 10 agosto 2001 n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico";*
- *D.G.R. Lombardia 8 marzo 2002 n.VII/8313 "Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale dl clima acustico".*
- *D.G.R. Lombardia 10 gennaio 2014 n. X/1217 "Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313".*

La legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", costituisce un passo importante verso la disciplina dell'inquinamento acustico, in quanto viene a regolare un ambito fino a quel punto carente dal punto di vista legislativo.

Con la legge 447/95 sono state introdotte alcune importanti novità riguardanti i criteri tecnici per la stesura delle zonizzazioni acustiche; soprattutto, si sanciva l'obbligo della valutazione dell'impatto acustico per gli insediamenti produttivi e commerciali, e per le nuove edificazioni ricadenti in zone caratterizzate dalla necessità di salvaguardare un clima acustico di quiete.

Con il D.P.C.M. 14 novembre 1997, attuativo della legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", sono stati definiti i valori limite da considerare all'interno delle classi in cui è suddiviso il territorio comunale: vengono infatti individuati valori limite d'immissione, alla determinazione dei quali contribuiscono tutte le sorgenti sonore rilevabili in corrispondenza del ricettore, e valori limite d'emissione, relativi alle singole sorgenti sonore rilevabili da un ricettore posto in spazi occupati da persone e da comunità. Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei limiti d'emissione, i quali sono sempre 5 dB(A) inferiori ai limiti d'immissione.

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	ee particolarmente protette	45	35
II	ee destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	ee di tipo misto	55	45
IV	ee di intensa attività umana	60	50
V	ee prevalentemente industriali	65	55
VI	ee esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1: limiti di emissione D.P.C.M. 14 novembre 1997 (tab. B)

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	ee particolarmente protette	50	40
II	ee destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	ee di tipo misto	60	50
IV	ee di intensa attività umana	65	55
V	ee prevalentemente industriali	70	60
VI	ee esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: limiti di immissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. C)

Nel caso in cui il Comune non abbia ancora approvato la zonizzazione acustica del territorio restano invece validi i limiti del D.P.C.M. 1 marzo 1991 che per primo stabilisce i limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Zonizzazione del territorio	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	**70**	**60**
Zona A (D.M. n° 1444/68)	**65**	**55**
Zona B (D.M. n° 1444/68)	**60**	**50**
Zona esclusivamente industriale	**70**	**70**

Tabella 3: limiti massimi diurni e notturni

Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità sia superiore ad 1,5 mc/mq.

Sia nel caso in cui il Comune abbia approvato la zonizzazione acustica del territorio comunale, con applicazione quindi dei valori limite di immissione e di emissione (tabelle 1 e 2), sia nel caso in cui la zonizzazione acustica non sia approvata, con conseguente applicabilità dei limiti di cui all'articolo 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 (tabella 3), per le zone non esclusivamente industriali sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- ***5 dB(A) per il periodo diurno***
- ***3 dB(A) per il periodo notturno***

Si evidenzia che il limite differenziale è applicabile solo per i ricettori sensibili (residenziali o particolarmente protetti); esso inoltre non è applicabile nei seguenti casi:

1) *aree esclusivamente industriali (classe VI oppure "Zone esclusivamente industriali" - art. 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991);*
2) *rumori da impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di pubblicazione del D.M. 11 dicembre 1996 e ubicati in zone diverse da quelle industriali che rispettano i valori limite assoluti di immissione;*
3) *rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto, incluse le piste motoristiche di prova e per attività sportive;*
4) *rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;*
5) *rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso edificio;*
6) *livello di rumore ambientale LA inferiore ai valori riportati nella tabella seguente, al di sotto dei quali ogni effetto indotto dal rumore è ritenuto trascurabile secondo il criterio dell'accettabilità.*

Tempo di riferimento	Finestre aperte	Finestre chiuse
Diurno	$L_A \leq 50$ dB(A)	$L_A \leq 35$ dB(A)
Notturno	$L_A \leq 40$ dB(A)	$L_A \leq 25$ dB(A)

Tabella 4: condizioni di non applicabilità

Le condizioni di cui alla tabella precedente devono essere verificate contemporaneamente a finestre aperte e chiuse nei singoli tempi di riferimento.

Per ciò che riguarda il rumore da traffico stradale in base al Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione del traffico veicolare" il rumore generato dalle infrastrutture stradali non deve rispettare i limiti acustici della zonizzazione acustica comunale bensì i limiti stabiliti dalla tabella 2, Allegato 1 del decreto precedentemente citato.

Tipo di strada (secondo il Codice della Strada)	Ampiezza fascia dipertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali,case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
A - autostrada	250	50	40	65	55
B - extraurbana principale	250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	250	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere	30	Conforme alla zonizzazione acustica del Comune			
F - locale	30				

Tabella 5: limiti strade

3. CONCETTI E DEFINIZIONI

Con riferimento agli allegati tecnici del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" si riportano di seguito le definizioni dei principali concetti relativi alla valutazione del rumore indotta in ambiente esterno:

- ***Tempo di riferimento T_R:*** *rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.*
- ***Tempo di osservazione T_O:*** *è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.*
- ***Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» $L_{Aeq,T}$:*** *valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:*

$$LAeq,T = 10\log\left[\frac{1}{T}\int_O^T \frac{P^2{}_A(t)}{P^2{}_O}dt\right] dB(A)$$

essendo:

P_A = valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A"

Po = valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa

- ***Livelli dei valori efficaci L_{AS}, L_{AF}, L_{AI}:*** *esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata «A» secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse"*
- ***Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax}, L_{AFmax}, L_{AImax}:*** *esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva «A» e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".*
- ***Livello di rumore ambientale L_A*** *: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.*

- ***Livello di rumore residuo L_R*** *: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante; deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.*
- ***Livello differenziale di rumore L_D*** *: differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):*

4. CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI

4.1 COMUNE DI PONTE SAN PIETRO

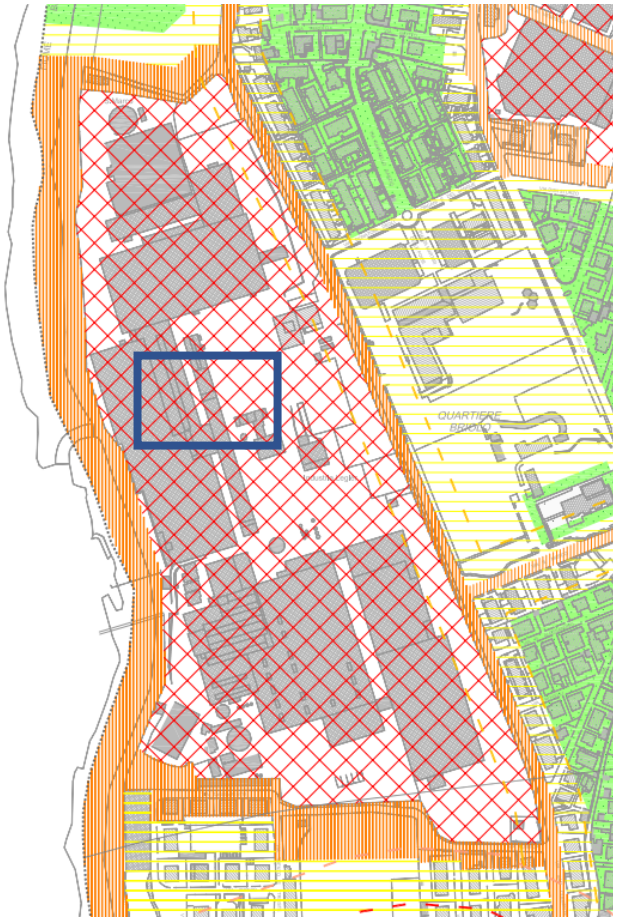
Il Comune di Ponte San Pietro ha approvato il proprio "Piano di classificazione acustica" con delibera n. 12 del 26/03/2011.

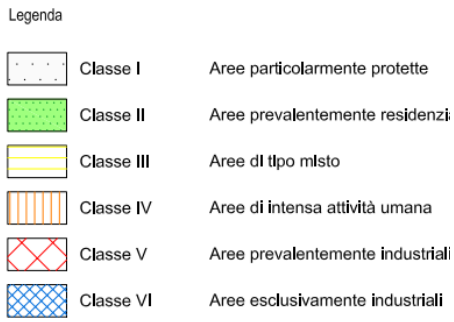
Dall'esame della cartografia, che costituisce parte integrante del piano di classificazione acustica, appare che l'area soggetta all'intervento rientra nella classe V di cui alla Tabella A dell'Allegato al DPCM 14 novembre 1997, definita come: "AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI".

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Dette aree, come riportato dallo stesso Allegato e come anche richiamato delle Norme Tecniche di Attuazione del piano di classificazione acustica, sono soggette ai seguenti valori limite del livello equivalente in dB(A):

- *Emissione diurno/notturno: 65 dBA / 55 dBA*
- *Immissione diurno/notturno: 70 dBA / 60 dBA*





Fasce di pertinenza acustica ferroviarie (ex D.P.R. 18-11-19

Fascia A (area con profondità di 100 m)
limiti di immissione: diurno 70 dB(A) - limite notturno 60 dB(A)
ricettori sensibili: diurno 50 dB(A) - limite notturno 40 dB(A)

Fascia B (area con profondità di 150 m)
limiti di immissione: diurno 65 dB(A) - limite notturno 55 dB(A)
ricettori sensibili: diurno 50 dB(A) - limite notturno 40 dB(A)

Fasce di pertinenza acustica stradale (ex D.P.R. 30-03-200
per infrastrutture esistenti:

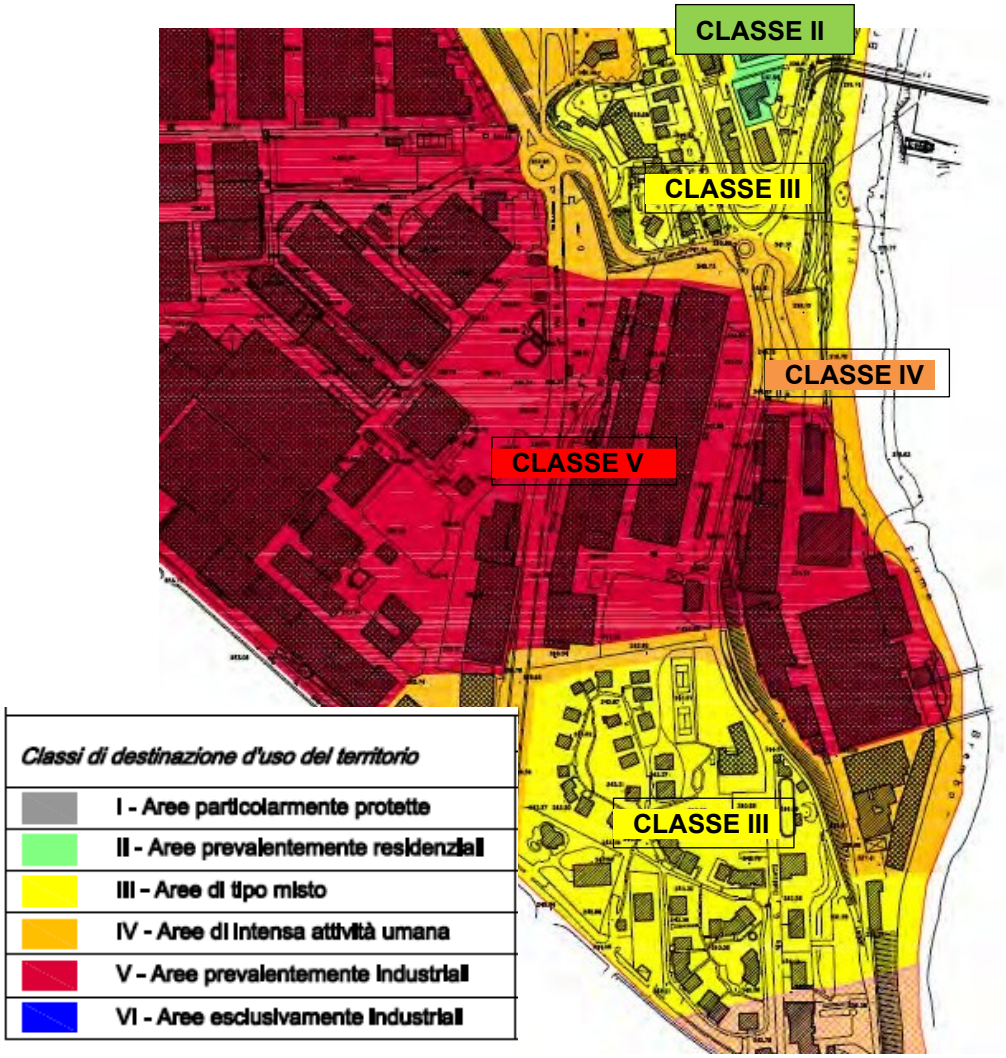
Cb - Fascia A (area con profondità di 100 m)
limiti di immissione: diurno 70 dB(A) - limite notturno 60 dB(A)
per ricettori sensibili: diurno 50 dB(A) - limite notturno 40 dB(A

Cb - Fascia B (area con profondità di 50 m)
Db (area con profondità di 100 m)
limiti di immissione: diurno 65 dB(A) - limite notturno 55 dB(A)
per ricettori sensibili: diurno 50 dB(A) - limite notturno 40 dB(A

E-F (area con profondità di 30 m)
limiti di immissione: limiti di zona

4.2 COMUNE DI BREMBATE DI SOPRA

Il Comune di Brembate di Sopra ha approvato il proprio "Piano di classificazione acustica" con delibera n. 18 del 18/07/2014.



5. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE "ANTE OPERAM"

Allo stato attuale, le principali sorgenti sonore rilevate sono costituite da:

- *attività commerciali. sulla sponda di Brembate di Sopra vi è la presenza di strutture commerciali/artigianali operanti nell'arco del periodo diurno (area "Geller"). sulla sponda di Ponte San Pietro vi è la presenza di strutture industriali/artigianali e attività commerciali operanti nell'arco del periodo diurno e di attività sportive operanti anche nel periodo notturno (palestra, campo da calcio).*
- *aeroporto Valbrembo. durante la giornata sono frequenti i passaggi di aeroplani leggeri ed elicotteri.*
- *traffico stradale. la rumorosità della zona è soprattutto determinata dalla circolazione sulla strada comunale di via San Clemente in Ponte San Pietro e via G. Donizetti in Brembate di Sopra. la "rumorosità" di tale arteria stradale è inoltre già segnalata all'interno della relazione tecnica che accompagna la zonizzazione acustica comunale, in particolare si legge:" "le postazioni che hanno registrato valori maggiori sono quelle lungo le arterie stradali, dalla exss432 Briantea a via San Clemente e via Milano".*

I rapporti di misura allegati al piano di zonizzazione comunale (centro studi traffico) riferiti alla misura eseguita nel diurno e nel notturno quasi di fronte all'ingresso dell'ex legler riportano un leq nel diurno di 67,7 dBA e nel notturno di 56,5 dBA.

6. IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

I recettori individuati sono riportati nella seguente immagine (nella quale vengono identificati con l'acronimo DCA, DCB, DCC rispettivamente i data center A, B e C, con l'acronimo PU la palazzina uffici e AUD l'auditorium).

Nello specifico vengono di seguito identificati:

- *Recettori 1, 2, 4, 5, 6, 7: edifici residenziali in Ponte San Pietro;*
- *Recettore 3: edificio terziario in Ponte San Pietro;*
- *Recettori 8, 9: edifici residenziali in Brembate di Sopra.*

7. STRUMENTAZIONE E MODALITA' DI MISURA

Le misure di rumore nelle condizioni attuali (rumore residuo) in seguito meglio descritte sono state effettuate con impiego di strumentazione conforme a quanto stabilito dal DM 16.3.1998.

Strumento	Marca e modello
Fonometro integratore e analizzatore di frequenza in tempo reale	SVANTEK 977 dotato di amplificatore e microfono
Calibratore	SV33B serial n. 100145

I dettagli della strumentazione suddetta e i certificati di taratura relativi sono riportati in allegato.

Lo strumento è stato sottoposto a calibrazione prima e dopo il ciclo di misure, con esito positivo.

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad una quota non inferiore a 1.5 m rispetto al suolo.

Le misure sono state eseguite, in condizioni di calma di vento (v < 5 m/s), in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve, nei giorni sabato 23 settembre 2023 (per il tempo di riferimento diurno) ed a cavallo tra venerdì 29 settembre e sabato 30 settembre 2023 (per il tempo di riferimento notturno).

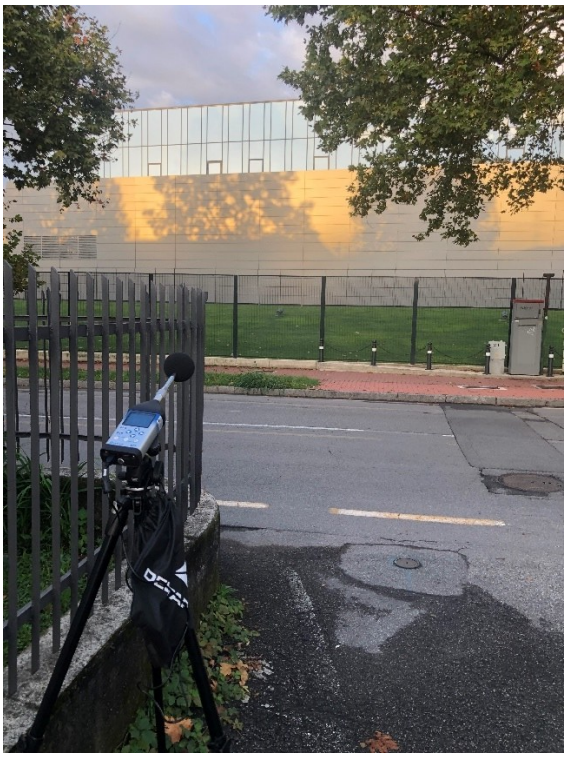
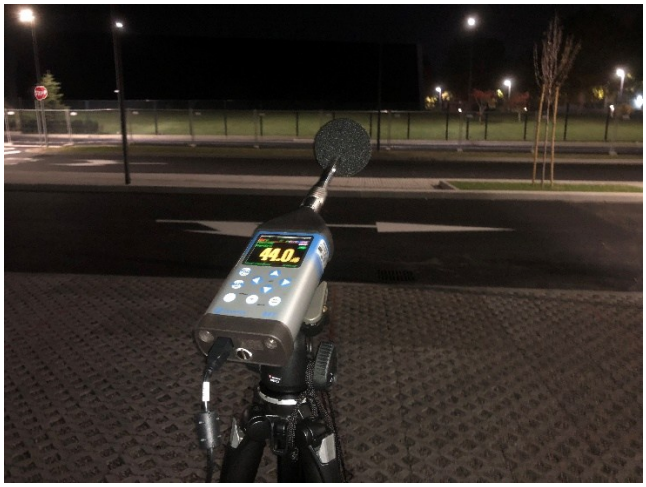
Le misure sono state eseguite previo spegnimento/disattivazione delle sorgenti sonore installate nel comparto Aruba SpA; le medesime misure sono infatti finalizzate alla rilevazione del rumore residuo in corrispondenza dei recettori individuati.

8. CARATTERIZZAZIONE CLIMA ACUSTICO

Si riportano di seguito le fotografie relative ai punti di misura già precedemente indicati, sia per il periodo diurno che notturno.

Punto di misura 1 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 1 edificio residenziale - notturno

Punto di misura 2 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 2 edificio residenziale - notturno
Punto di misura 3 terziario - diurno	Punto di misura 3 terziario medico - notturno
Punto di misura 4 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 4 edificio residenziale - notturno

	
Punto di misura 5 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 5 edificio residenziale - notturno
	
Punto di misura 6 edificio resdienziale - diurno	Punto di misura 6 edificio residenziale - notturno

Punto di misura 7 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 7 edificio residenziale - notturno
Punto di misura 8 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 8 edificio residenziale - notturno

Punto di misura 9 edificio residenziale - diurno	Punto di misura 9 edificio residenziale - notturno

Come già in precedenza segnalato si deve osservare che le misure sono state influenzate dal rumore derivante dal passaggio dei veicoli in corrispondenza delle strade, dal passaggio nel diurno degli aeroplani provenienti/diretti all'aeroporto di Valbrembo; l'esito delle misure in corrispondenza del recettore 3, nel periodo notturno, è stato altresì influenzato dal "vociare" delle persone presenti all'esterno dell'attività di ristorazione prossima al punto di misura.

Le misure 8 e 9 sono state influenzate dalla rumorosità del Fiume Brembo.

Le tabelle che seguono riassumono, nei periodi diurno e notturno, gli esiti di tali misurazioni.

RILIEVI DIURNO									
23-set-23									
		ora							
Misura	File	dalle	alle	Leq	**Leq c**	L95	**L95 c**	Tonali	Impulsivi
1	290	08.39.26	08.49.31	58,1	**58,5**	43,6	**44**	no	no
2	287	08.12.28	08.22.33	62,5	**62,5**	41,5	**41,5**	no	no
3	286	07.57.41	08.07.44	51	**51**	42,7	**43**	no	no
4	285	07.42.53	07.52.56	66,3	**66,5**	50	**50**	no	no
5	284	07.31.01	07.41.07	67,5	**67,5**	45,7	**46**	no	no
6	283	07.16.51	07.26.54	49,7	**50**	40,5	**40,5**	no	no
7	282	07.02.16	07.12.20	46,8	**47**	43	**43**	no	no
8	291	09.14.42	09.24.46	55,5	**55,5**	52,6	**53**	no	no
9	292	09.27.53	09.37.56	58,6	**59**	46,5	**46,5**	no	no

	RILIEVI NOTTURNO								
	29-set-23								
		ora							
Misura	File	dalle	alle	Leq	**Leq c**	L95	**L95 c**	Tonali	Impulsivi
1	295	22.01.59	22.12.02	55	**55**	36,4	**36,5**	no	no
2	297	22.26.35	22.36.39	57,3	**57,5**	36,7	**37**	no	no
3	298	22.40.42	22.50.50	53,3	**53,5**	44,9	**45**	no	no
4	299	22.56.02	23.06.06	61,1	**61,5**	42,1	**42,5**	no	no
5	300	23.08.13	23.18.16	62,2	**62,5**	42,3	**42,5**	no	no
6	301	23.22.14	23.32.18	43,8	**44**	37,8	**38**	no	no
7	302	23.37.25	23.47.29	39,8	**40**	37,8	**38**	no	no
8	304	00.09.38	00.19.52	49,3	**49,5**	47,5	**37,5**	no	no
9	305	00.22.27	00.32.34	48,4	**48,5**	44,1	**44,5**	no	no

Nella seguente tabella sono indicate le classi di appartenenza di ciascun recettore con i relativi limiti.

INDICAZIONI PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA							
	Comune di		Classe	Limiti Emissione		Limiti Imm. Assoluta	
Misura	PSP	BDS	PZA	diurno	notturno	diurno	notturno
1	x		III	55	45	60	50
2	x		III	55	45	60	50
3	x		III	55	45	60	50
4	x		III	55	45	60	50
5	x		III	55	45	60	50
6	x		III	55	45	60	50
7	x		IV	60	50	65	55
8		x	IV	60	50	65	55
9		x	III	55	45	60	50

Si può pertanto osservare, in corrispondenza dei punti di misura 2, 4 e 5 che i relativi valori eccedono, nello stato ante operam e ad impianti di Aruba spenti, i limiti di immissione assoluta relativi al diurno definiti dai Piani di Zonizzazione Acustica.

I limiti di immissione assoluta relativi al notturno sono invece superati in corrispondenza dei punti di misura 1, 2, 3, 4 e 5.

VERIFICA RISPETTO LIMITI								
	Leq misurati		verifica rispetto limiti		L95 misurati		verifica rispetto limiti	
Misura	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
1	58,5	55	SI	NO	44	36,5	SI	SI
2	62,5	57,5	NO	NO	41,5	37	SI	SI
3	51	53,5	SI	NO	43	45	SI	SI
4	66,5	61,5	NO	NO	50	42,5	SI	SI
5	67,5	62,5	NO	NO	46	42,5	SI	SI
6	50	44	SI	SI	40,5	38	SI	SI
7	47	40	SI	SI	43	38	SI	SI
8	55,5	49,5	SI	SI	53	37,5	SI	SI
9	59	48,5	SI	SI	46,5	44,5	SI	SI

Tali superamenti sono nello specifico ascrivibili al rumore generato dai veicoli che percorrono la via San Clemente.

9. DESCRIZIONE DEL COMPARTO "ARUBA"

L'intervento interessa un'area "urbana" coincidente con il comparto produttivo "ex Legler", questo collocato nel territorio comunale di Ponte San Pietro, appena a sud della frazione di Briolo ed in sponda orografica sinistra del Fiume Brembo. Il comparto medesimo si sviluppa, con direzione nord sud, nella porzione di territorio compreso tra il citato Fiume e la via San Clemente.

Foto aerea del comparto alla data di acquisizione dello stesso da parte di Aruba SpA [fonte Google Earth]

Il comparto produttivo di che trattasi è collocato sulla sponda orografica sinistra del fiume Brembo, sviluppandosi parallelamente al medesimo corso d'acqua, confina a nord con un area oggi sistemata prevalentemente a prato e destinata dal vigente PGT ad ambito di trasformazione di tipo residenziale, con la Chiesetta di San Marco, a est con la strada comunale via San Clemente al di là della quale è posto un ambito residenziale consolidato, nel quale sono collocate anche funzioni terziarie, ed a sud con un ulteriore comparto residenziale.

La soc. Aruba SpA ha acquisito l'intero comparto ex Legler nel mese di ottobre 2015, al fine di insediare nel medesimo un nuovo Polo Tecnologico di riferimento della medesima Società, principalmente costituito da Data Center e da funzioni/attività ad esso correlate.

E' opportuno ricordare come il sito, alla data di acquisizione, evidenziava tutte le criticità caratteristiche di un ambito produttivo "dismesso", da tempo non più occupato e manutenuto, tale da costituire una vera e propria situazione "emergenziale" per il tessuto urbano e sociale di Ponte San Pietro e non solo. Tale situazione emergenziale era tra l'altro accentuata dalle dimensioni del sito, certamente non trascurabili, nonché dalle difficoltà di individuazione di soggetti potenzialmente interessati ad interventi di trasformazione urbana, data la situazione di congiuntura economica allora evidente (ed oggi ancora persistente).

Come detto l'intervento è inserito in un contesto di carattere produttivo del vigente PGT la cui attuazione è definita nei progetti di sportello unico attività produttive questi approvati dal Comune di Ponte San Pietro

nell'aprile 2016, per quanto concerne il Data Center A, e nel luglio 2019 per quanto concerne il Data Center B e C.

Ai fini delle valutazioni previsionali sono state acquisite dai progettisti degli impianti meccanici/elettrici le informazioni riguardo a tutte le sorgenti sonore installate presso il comparto Aruba, ed ulteriormente previste in corrispondenza dei Data Center B e C.

La società Committente ha altresì approntato il progetto di realizzazione, attraverso un intervento di ristrutturazione dell'esistente complesso edilizio con contestuale riduzione della superficie coperta, del Data Center D; ha altresì fornito una specifica tavola (tavola 1DCD "Sorgenti DCD"), questa allegata alla presente relazione e riferita al Data Center D.

Con riferimento al posizionamento delle "centrali frigorifere" in corrispondenza delle coperture piane poste al piano primo del DCD (porzioni edificio collocate a sud e nord), si evidenzia che la Committenza ha al momento considerato le due seguenti alternative:

- Sol. 1: Posizionamento in corrispondenza di ciascuna "vasca" di 4 chiller DAIKIN EWFH975TZXSD2, con funzionamento in continuo e per l'intero arco della giornata di 2 macchine per vasca (le rimanenti 2 intervengo esclusivamente in caso di non funzionamento delle prime); ciascuna macchina esprime un LwA di 97,3 dBA;

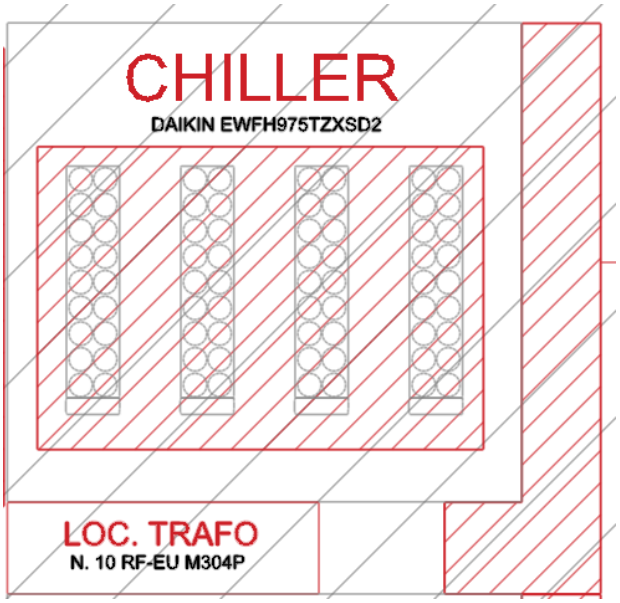
- Sol. 2: Posizionamento in corrispondenza di ciascuna "vasca" di 3 chiller stulz da 1,2 MW (WSI483_W30-28_DT10_A40-38kW – LwA 101,2 dBA) , 2 chiller da 700 kW (WSI283_W30-28_DT10_A40-38kW – LwA 100,8 dBA) e 2 drycooler da 1,0 MW (scheda XXLD1N-9146 F (2X7)_1MW_A13_W27-18 – LwA 89 dBA); come indicato dal fornitore:

    - nel periodo estivo, di maggiore "impatto acustico", sarà previsto il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 chiller da 700 kW e 1 chiller da 1,2 MW:

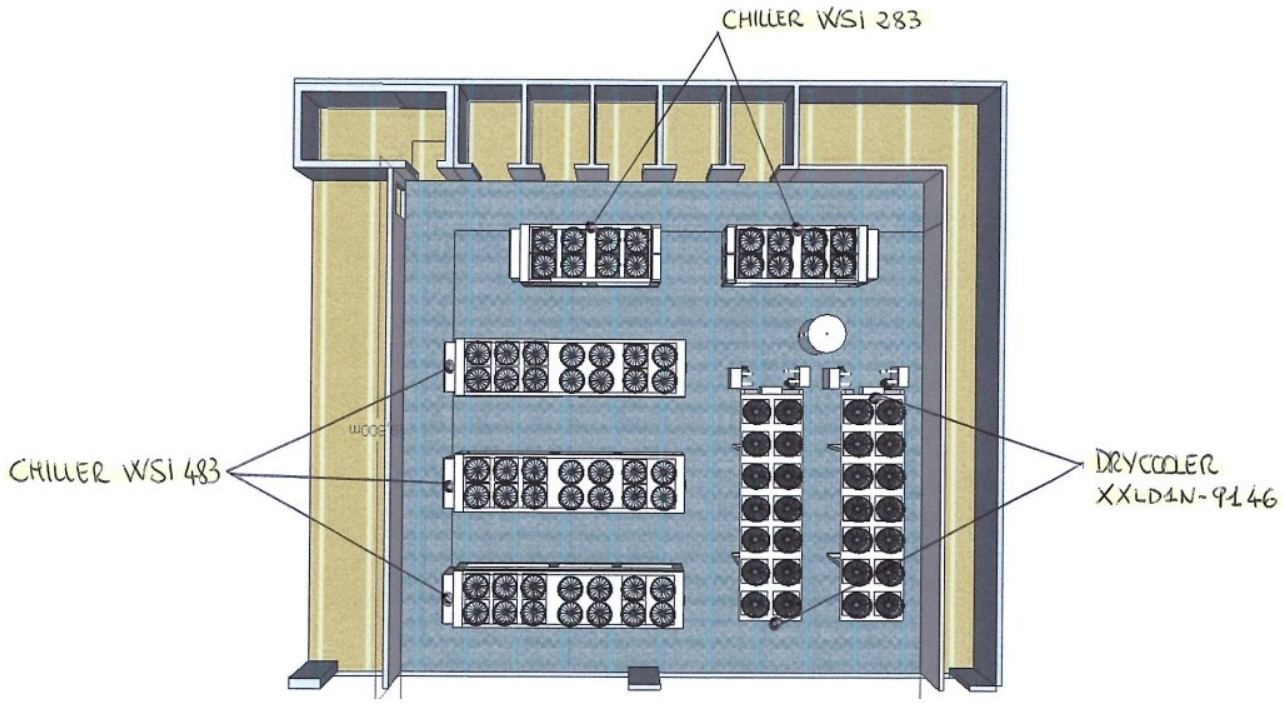
    - nelle stagioni intermedie sarà previsto il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 drycooler ed 1 chiller da 1,2 MW;

    - per temperature di 14-15 °C sarà previsto il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 drycooler;

    - per temperature inferiori a a 14 °C sarà parzializzato il funzionamento in contemporanea ed in continuo nell'intero arco della giornata di 2 drycooler.



Schema posizionamento macchine "centrale frigorifera" nella "sol. 1" (Daikin);



Schema posizionamento macchine "centrale frigorifera" nella "sol. 2" (stulz);

Ai fini della presente relazione previsionale di impatto acustico si è considerato, tra le due soluzioni proposte, la "sol. 2" nello scenario di funzionamento estivo, in quanto questa generante il maggiore impatto acustico; infatti nella sol. 1 è previsto il funzionamento in contemporanea, per ogni "vasca", di due macchine con LwA ciascuna di 97,3 Dba, mentre nella sol.2 di due macchine con LwA ciascuna di 100,8 dBA ed una macchina con LwA di 101,2 dBA).

Per la riduzione del relativo impatto acustico tutti i chiller dovranno essere attrezzati con uno specifico "guscio insonorizzato" della ditta Fonois come da scheda tecnica che si allega; quanto appena sopra al fine di garantire una attenuazione del rumore delle medesime macchine non inferiore a 15 dBA.

Resta tuttavia inteso che eventuali ed ulteriori alternative in termini di configurazione e/o di diversa tipologia di macchine costituenti ciascuna "centrale frigorifera", dovrà comunque garantire un livello complessivo di emissione della medesima "centrale frigorifera" inferiore all'emissione complessivamente generata nella "sol. 2", come questa "attenuata" dall'introduzione del "guscio insonorizzato", al fine di garantire il rispetto dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale ai recettori.

Sono stati altresì considerati, ai fini della verifica dei limiti di immissione assoluta, differenziale e di emissione:

- *i contributi derivanti dal funzionamento dei Gruppi Elettrogeni in corrispondenza delle accensioni programmate nelle fasi di controllo, secondo le indicazioni della Committenza, negli scenari di "**SHORT TERM**" e "**BLACK BUILDING TEST**", come descritti in premessa;*

- *i contributi derivanti dal funzionamento dei Chiller previsti in corrispondenza della copertura del DCD, in quanto il relativo funzionamento, diversamente dai Chiller esistenti ed ulteriormente previsti in corrispondenza dei DCA, DCB e DCC, interverrà nell'arco di tutte le 24 ore giornaliere in condizioni normali di esercizio dell'impianto.*

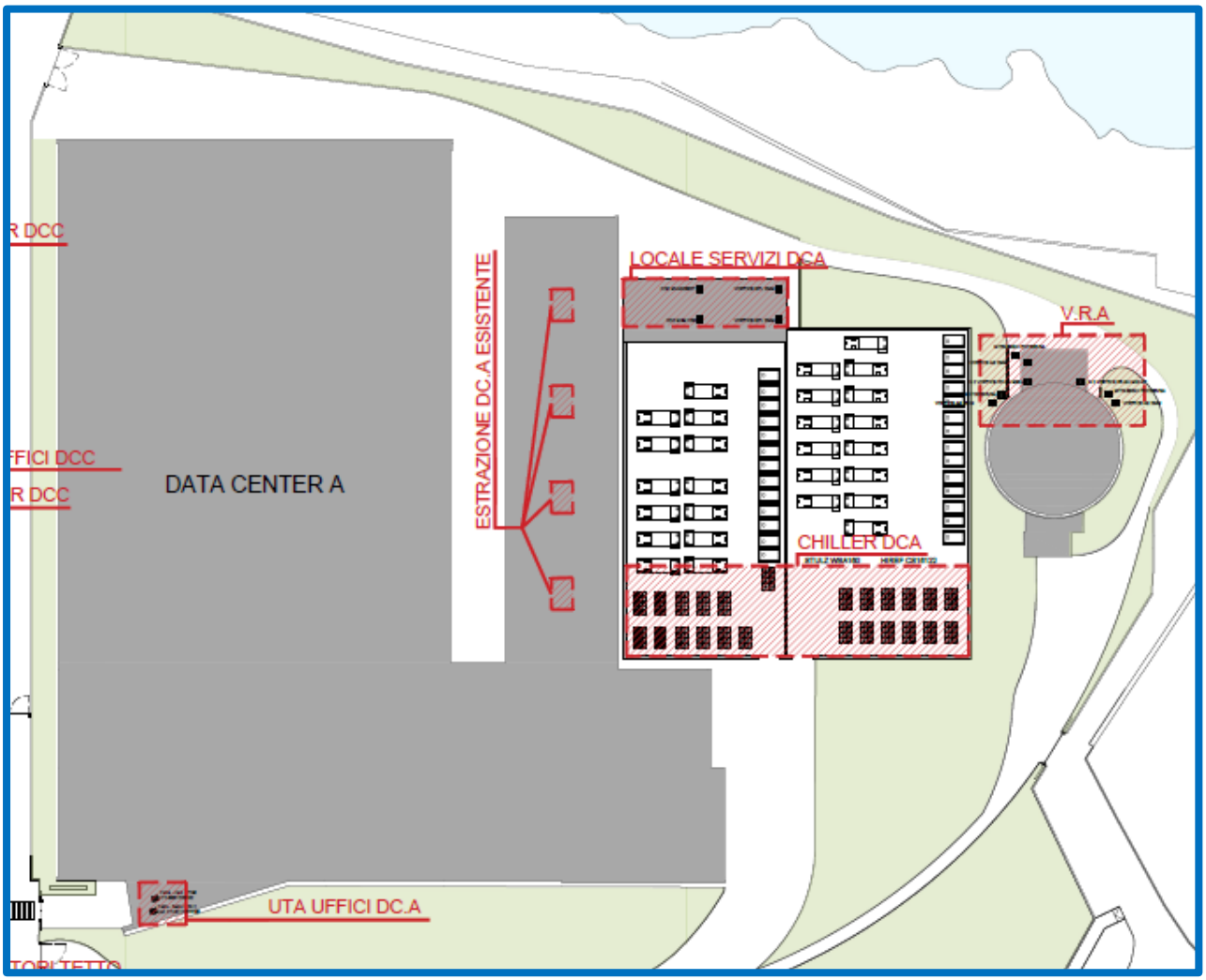
Come tuttavia richiesto si è proceduto alla valutazione in sede previsionale dell'impatto acustico derivante dall'accensione in contemporanea dei GE di tutti i data center in occasione di un ipotetico evento di black-out di fornitura elettrica (scenario definito come EMERGENZA) per un tempo di un'ora sia nel tempo di riferimento diurno che nel tempo di riferimento notturno; si evidenzia come questi ultimi valori non devono tuttavia essere considerati nella determinazione dell'impatto acustico, in quanto la loro accensione è da considerarsi evento sonoro singolarmente identificabile di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona ai fini della valutazione del livello di rumore ambientale, ai sensi del DM 16 marzo 1998 (vedasi in tal senso Faq Regione Lombardia 220425, Faq valutazione previsionale impatto acustico Comune di Torino).

In modo del tutto analogo non deve essere considerato il contributo derivante dal funzionamento dei Chiller posizionati in corrispondenza dei DCA, DCB e DCC in quanto il relativo intervento è previsto in condizioni di emergenza (evento estremamente raro), in caso di assenza e/o interruzione dell'alimentazione dell'acqua prelevata dai pozzi di proprietà Aruba presenti in Valbrembo. Si deve inoltre segnalare come, anche in occasione di una eventuale interruzione dell'erogazione di energia elettrica da parte della rete, il funzionamento del sistema principale che si basa sull'utilizzo di scambiatori ad acqua viene comunque garantito dall'attivazione dei gruppi elettrogeni (con ciò di fatto escludendo l'attivazione ed il funzionamento dei chiller posizionati in corrispondenza dei data center A, B e C).

Dovrà essere diversamente considerato il contributo all'impatto acustico generato dalle 6 "centrali frigorifere", come queste sopra descritte.

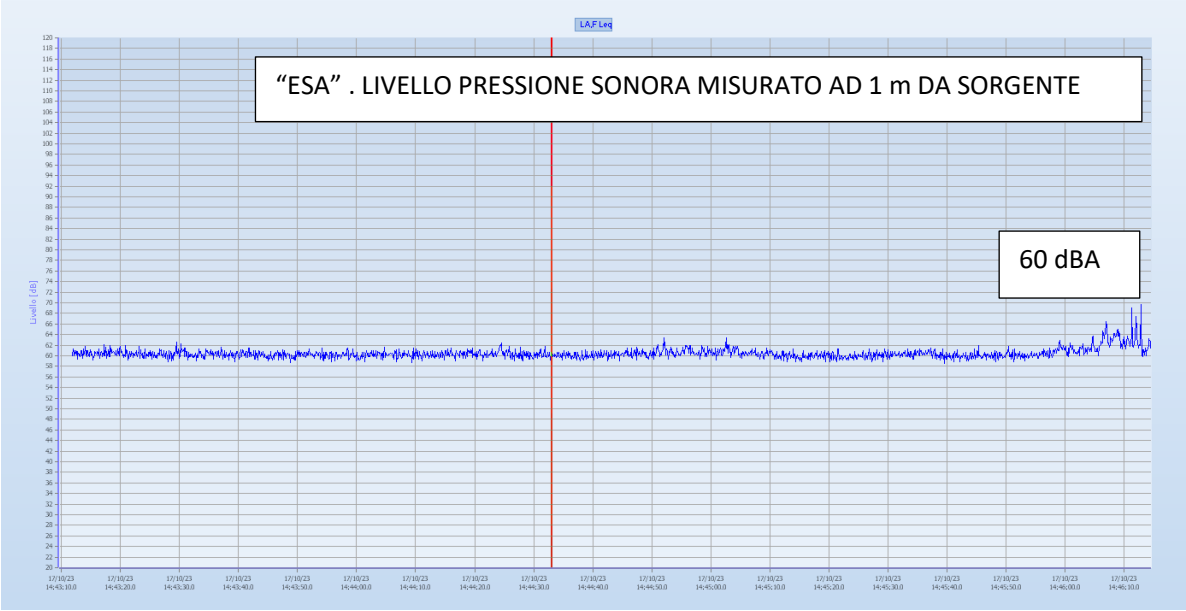
Di seguito si riportano specifici estratti con la relativa indicazione delle sorgenti presenti, comprensive dei dati di potenza sonora / pressione sonora.

9.1 DATA CENTER A

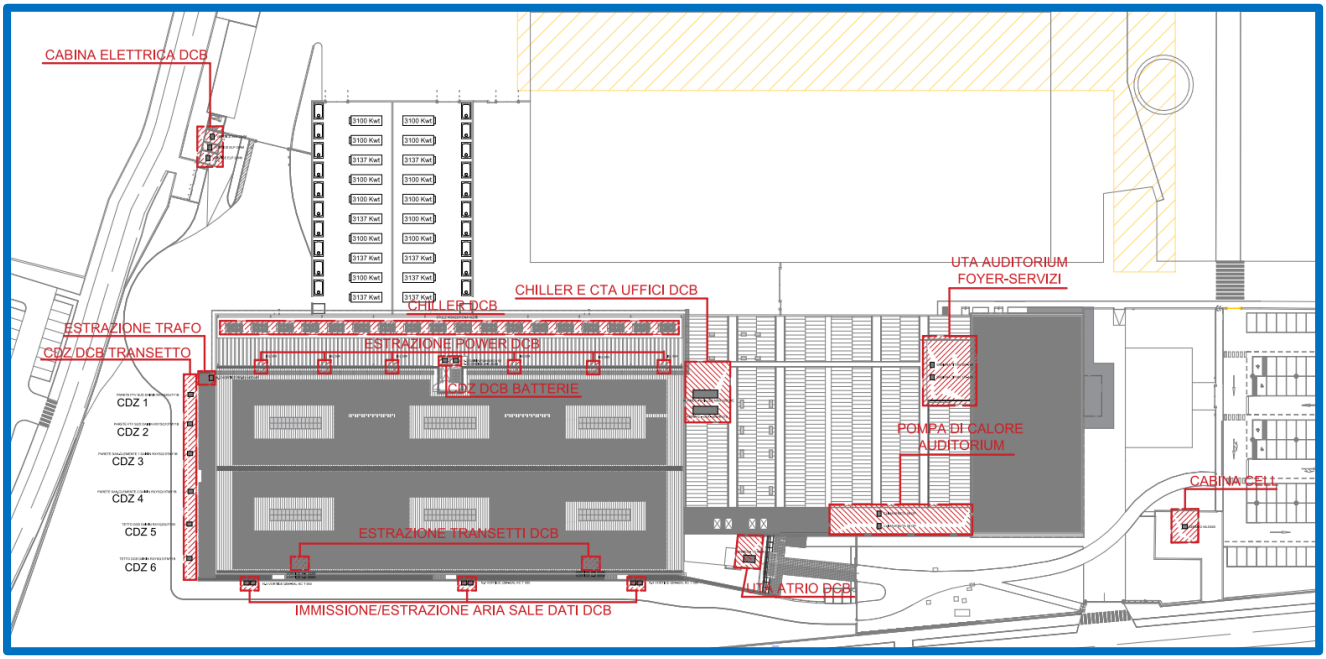


I dati di potenza sonora/pressione sonora sono stati desunti dalle schede tecniche allegate, queste come detto acquisite dai progettisti degli impianti meccanici/elettrici di Aruba SpA.

I dati degli estrattori collocati in corrispondenza della copertura del Power Center, denominati nella tabella che segue come "ESA", sono stati diversamente misurati non essendo disponibili le relative schede tecniche.

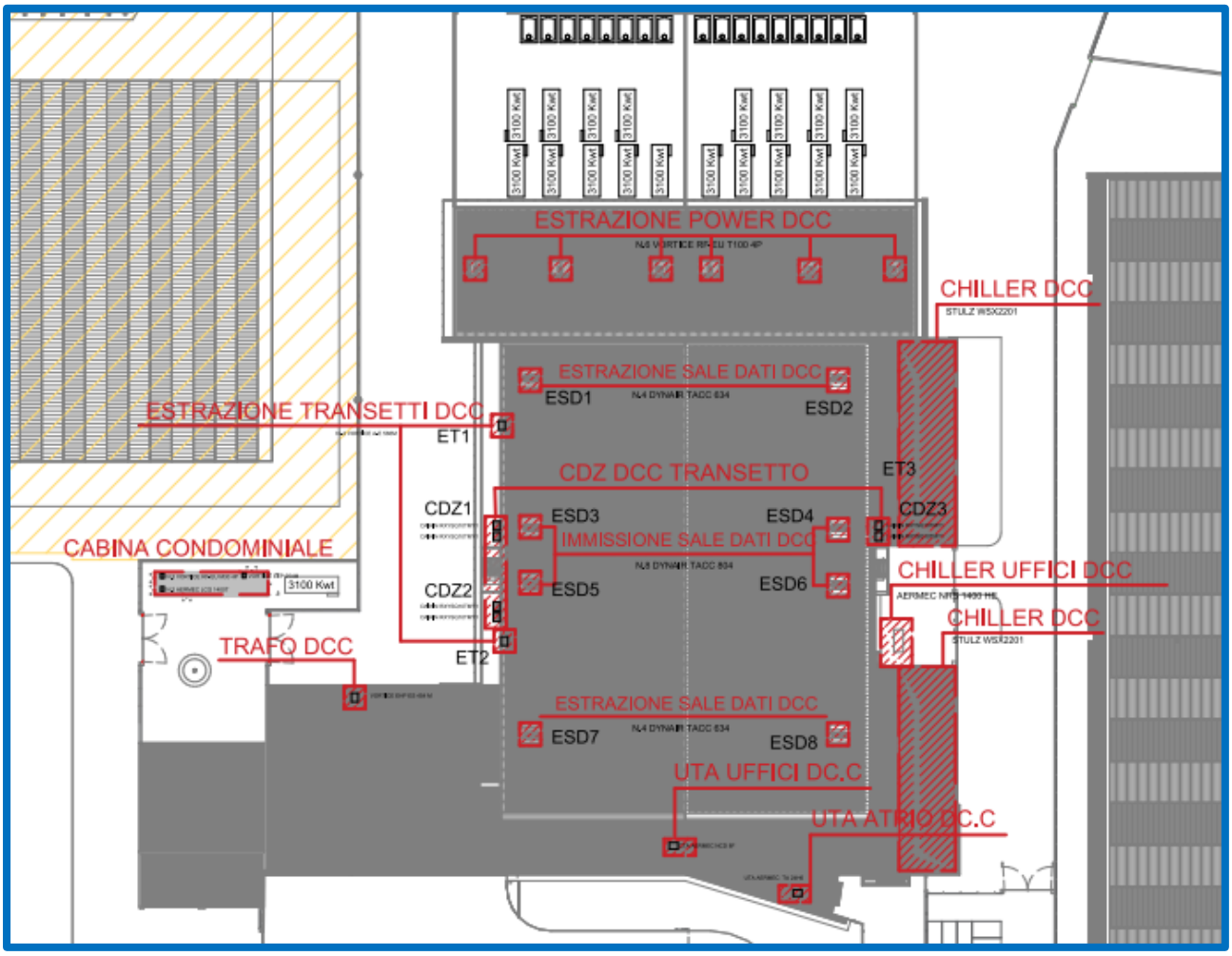


9.2 DATA CENTER B (CON AUDITORIUM)



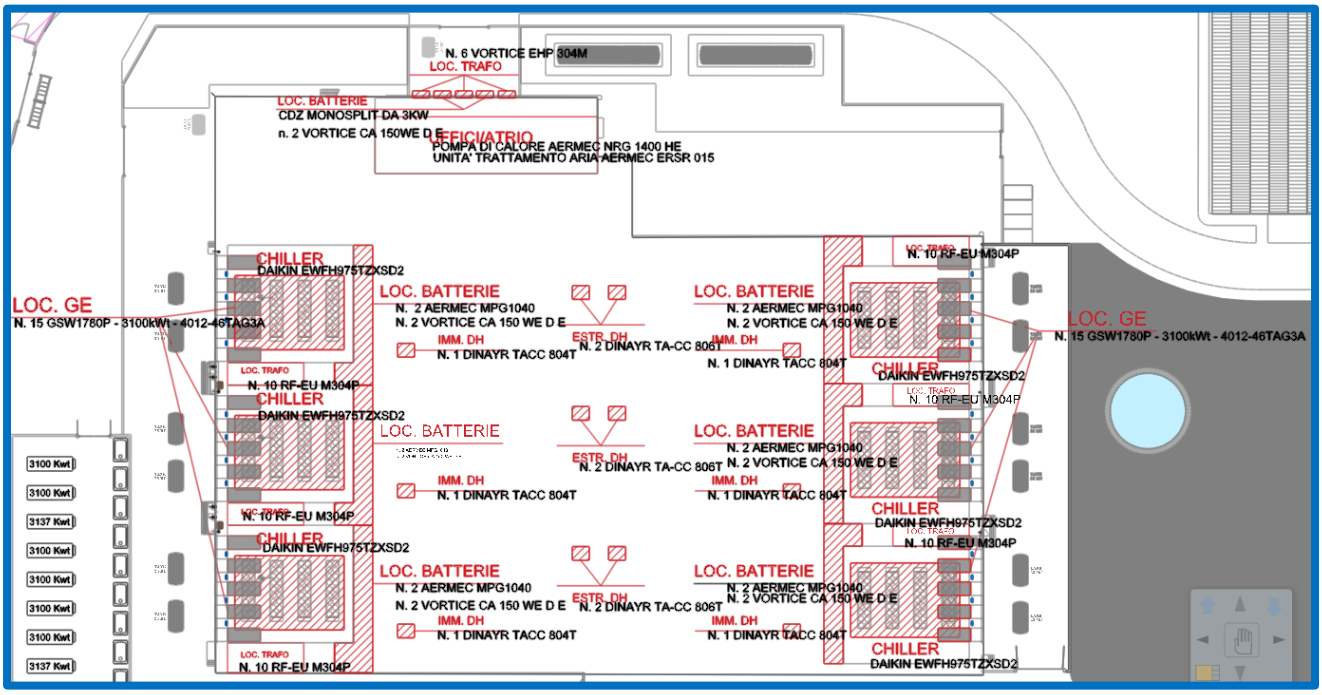
I dati di potenza sonora/pressione sonora sono stati desunti dalle schede tecniche allegate, queste come detto acquisite dai progettisti degli impianti meccanici/elettrici di Aruba SpA.

9.3 DATA CENTER C



I dati di potenza sonora/pressione sonora sono stati desunti dalle schede tecniche allegate, queste come detto acquisite dai progettisti degli impianti meccanici/elettrici di Aruba SpA.

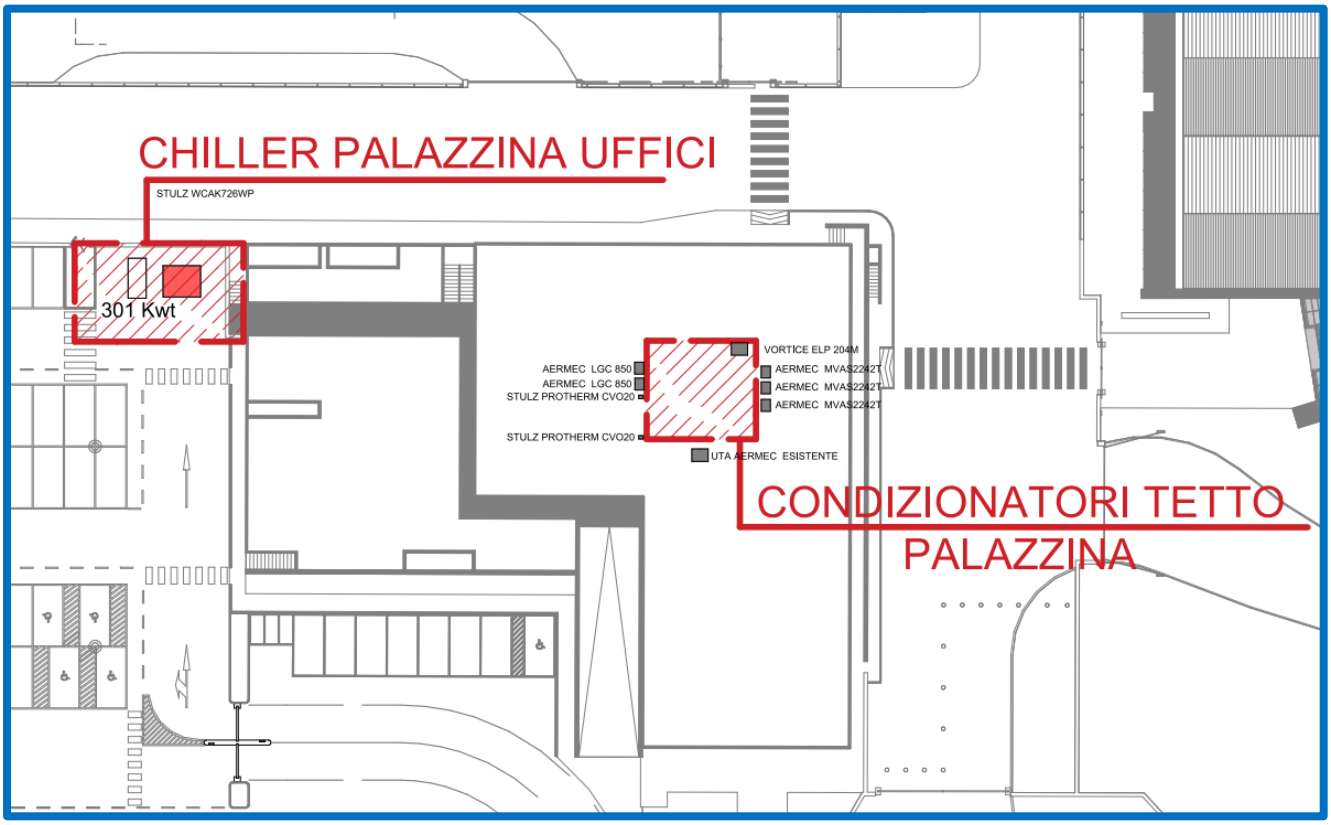
9.4 DATA CENTER D



I dati di potenza sonora/pressione sonora sono stati desunti dalle schede tecniche allegate, queste come detto acquisite dai progettisti degli impianti meccanici/elettrici di Aruba SpA .

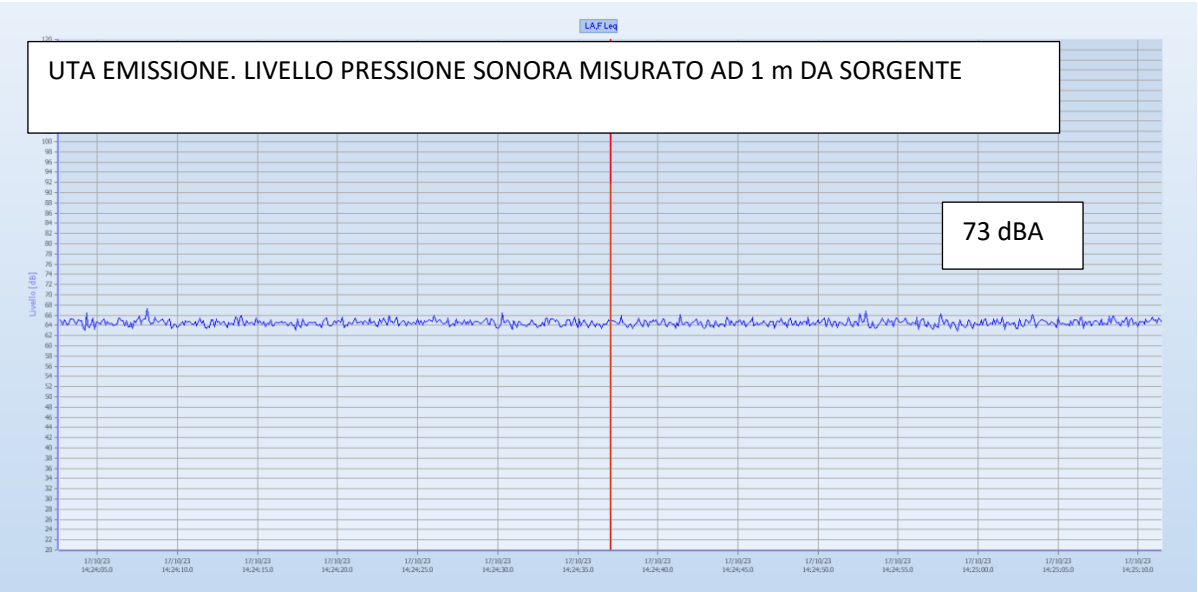
Si evidenzia che i GE verranno posizionati all'interno del DCD con il posizionamento di filtri per l'attenuazione acustica dei medesimi GE, con riduzione del Livello di pressione sonora indicato dal Fornitore a 65 dBA misurato a 7 m dalle "bocche" di aerazione rivolte verso l'esterno (vedasi allegato).

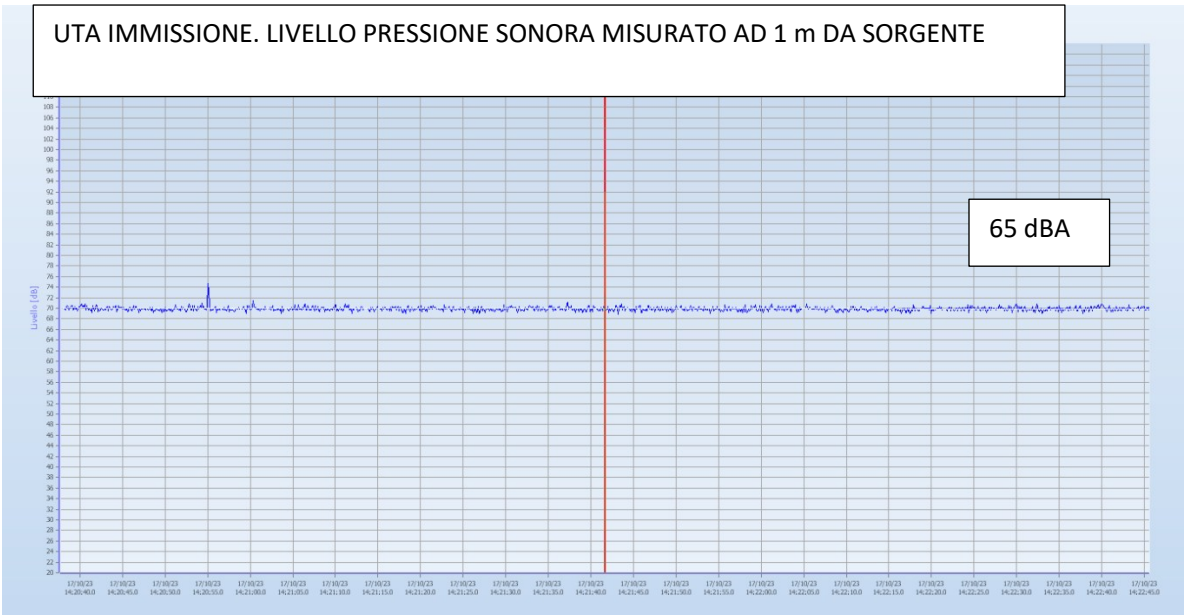
9.5 PALAZZINA UFFICI



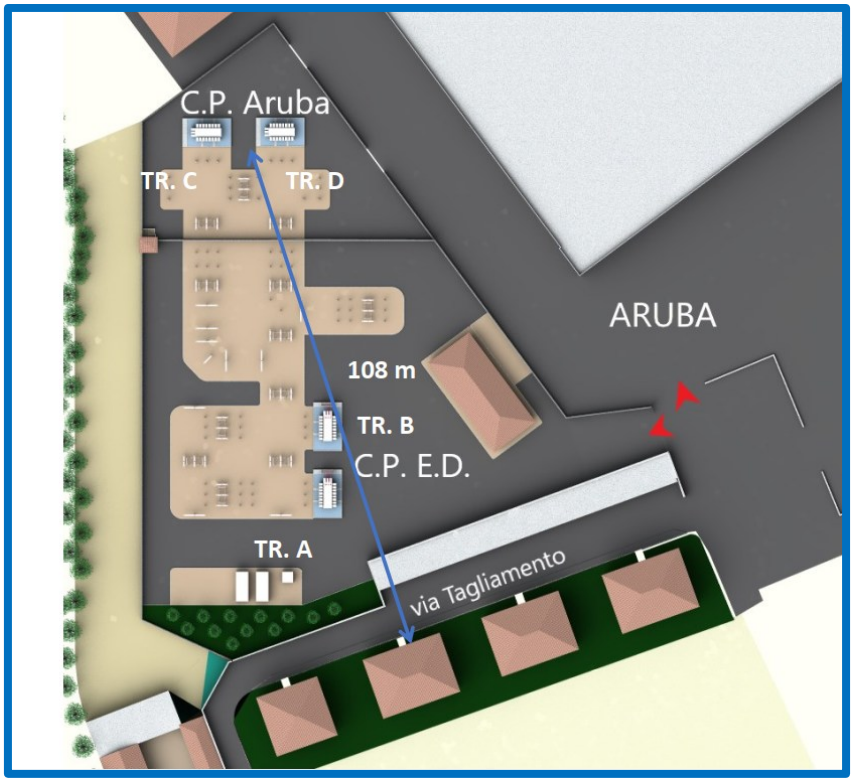
I dati di potenza sonora/pressione sonora sono stati desunti dalle schede tecniche allegate, queste come detto acquisite dai progettisti degli impianti meccanici/elettrici di Aruba SpA.

I dati relativi all'UTA collocata in corrispondenza della copertura sono stati diversamente misurati non essendo disponibili le relative schede tecniche.





9.6 CABINA DI TRASFORMAZIONE AT-MT



Quale livello di potenza sonora è stato considerato il valore riportato nella relazione previsionale redatta in sede di procedimento di approvazione del progetto di realizzazione della cabina di trasformazione AT-MT pari al Lw di 80 dBA per ogni singolo trasformatore.

10. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO

10.1 MODELLAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

Per la simulazione previsionale di impatto acustico delle sorgenti previste si è utilizzato il software di modellazione "SoundPlan" 8.2.

Si è considerato sia lo scenario con tutti i datacenter (SDF - Stato di fatto), sia lo scenario con tutti i datacenter ad eccezione del DCD (SDP - Stato di progetto).

Le mappe acustiche sono riferite ad un'altezza dal suolo di 4 m. Si precisa che i risultati ottenuti ai recettori sensibili fanno riferimento al piano più esposto al rumore di progetto, indipendentemente dall'altezza della mappa acustica.

La modellazione acustica è stata suddivisa in distinte elaborazioni.

Si evidenzia che la modellazione è stata effettuata considerando:

- Il posizionamento di una barriera acustica di altezza pari a 3,50 m al di sopra delle pareti ovest e sud della vasca nella quale sono collocati i GE del DCB;
- per quanto concerne il DCD, come già in precedenza evidenziato, il posizionamento su ciascun chiller di un "guscio insonorizzato" della ditta Fonois come da scheda tecnica che si allega, al fine di garantire una attenuazione del rumore delle medesime macchine non inferiore a 15 dBA.

In particolare, le casistiche considerate sono le seguenti:

scenario di SHORT TERM considerando tutte le sorgenti sonore del comparto fatta eccezione per quelle previste in corrispondenza del DCD:

- *SDF_1A_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCA (TR diurno);*
- *SDF_1B_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCB (TR diurno);*
- *SDF_1C_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCC (TR diurno);*

scenario di BLACK BUILDING TEST considerando tutte le sorgenti sonore del comparto fatta eccezione per quelle previste in corrispondenza del DCD:

- *SDF_2A_D - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCA, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*
- *SDF_2B_D - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCB, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*
- *SDF_2C_D - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCC, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*

scenario di EMERGENZA considerando tutte le sorgenti sonore del comparto fatta eccezione per quelle previste in corrispondenza del DCD:

- *SDF_3_D - SCENARIO EMERGENZA - DCA, DCB, DCC - Gruppi elettrogeni funzionanti per 1 h in TR diurno e 1 h in TR notturno (TR diurno);*
- *SDF_3_N - SCENARIO EMERGENZA - DCA, DCB, DCC - Gruppi elettrogeni funzionanti per 1 h in TR diurno e 1 h in TR notturno (TR notturno);*

scenario di SHORT TERM considerando tutte le sorgenti sonore del comparto, comprendendo quindi anche quelle previste in corrispondenza del DCD:

- *SDP_1A_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC, DCD - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCA (TR diurno);*
- *SDP_1B_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC, DCD - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCB (TR diurno);*
- *SDP_1C_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC, DCD - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCC (TR diurno);*
- *SDP_1D_D - SCENARIO MINIMO - DCA, DCB, DCC, DCD - 1 solo gruppo elettrogeno acceso per 10 minuti del DCD (TR diurno);*

scenario di BLACK BUILDING TEST considerando tutte le sorgenti sonore del comparto, comprendendo quindi anche quelle previste in corrispondenza del DCD:

- *SDP_2A_D - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC, DCD - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCA, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*
- *SDP_2B_D con barriere - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC, DCD - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCB, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*
- *SDP_2C_D - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC, DCD - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCC, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*
- *SDP_2D_D - SCENARIO BLACK BUILDING TEST - DCA, DCB, DCC, DCD - Un insieme di gruppi elettrogeni caratterizzanti il DCD, funzionanti dalle ore 9 alle ore 13 (TR diurno);*

scenario di EMERGENZA considerando tutte le sorgenti sonore del comparto, comprendendo quindi anche quelle previste in corrispondenza del DCD:

- *SDP_3_D - SCENARIO EMERGENZA - DCA, DCB, DCC, DCD – Gruppi elettrogeni funzionanti per 1 h in TR diurno e 1 h in TR notturno (TR diurno);*
- *SDP_3_N - SCENARIO EMERGENZA - DCA, DCB, DCC, DCD – Gruppi elettrogeni funzionanti per 1 h in TR diurno e 1 h in TR notturno (TR notturno);*

Sono state in ultimo riportate, sia nella configurazione con tutti i Data Center che nella configurazione DCA+DCB+DCC, le schede relative al calcolo dell'emissione nel notturno (TAV_SDF_0_N e TAV-SDP-0-N), nelle quali sono riportati i valori di emissione in assenza di funzionamento dei GE;

quest'ultime sono chiaramente funzionali alle verifiche dei livelli di emissione, immissione assoluta e differenziale nel periodo notturno negli scenari "SHORT TERM" e "BLACK BUILDING TEST".

Si evidenzia come, in favore di sicurezza, nello scenario di BLACK BUILDING TEST non sono state considerate le "rampe" di accensione e spegnimento dei singoli GE (le 4 ore indicate dalla Committenza per il BBT comprendono una prima fase di accensione progressiva dei GE, una seconda fase di funzionamento in contemporanea dei GE ed una terza fase di spegnimento progressivo dei medesimi GE per entrambe le linee).

Mediante modellazione SoundPlan, si sono stimati i valori di pressione sonora presso i recettori sensibili individuati. Si riporta nelle immagini seguenti gli stralci delle schermate di modellazione 3D SoundPlan con indicazione delle sorgenti e dei punti di verifica (recettori) individuati.

10.2 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO "SOUND PLAN"

SoundPLAN è un'applicazione per simulare i fenomeni acustici in ambiente esterno basata su norme e standard internazionali, garantita per eseguire calcoli con precisione pari o inferiore a 0.2 dB. L'algoritmo di calcolo è basato sulla tecnica di ray-tracing inverso, cioè calcolato al ricevitore. Per fare questo utilizza un metodo a settori detto "dell'angolo di ricerca" che analizza la geometria in base alle sorgenti, le riflessioni, gli schermi e l'orografia che cambiano l'attenuazione del terreno. Il metodo a settori usa per default un angolo di incremento continuo di 1 grado ma si può scegliere un qualsiasi incremento. Minore è l'incremento, più accurato e più lento sarà il calcolo.

Da una ricerca svolta nel 2001 dall'APAT (allora ANPA) risulta che SoundPLAN è il software in commercio con il maggior numero di standard utilizzabili. Essi sono, ad esempio, gli standard RLS90/DIN 180025 (Germania) CoRTN (Gran Bretagna), Statene Planverk 48 (Scandinavia), FHWA (USA) per quanto riguarda il rumore da traffico stradale; Schall 03/DIN 18005 (Germania), Ö-Norm S 5011 (Austria), Nordic Train e Kilde Report 130 (Scandinavia), CoRN (Gran Bretagna), RMR 2002 (Olanda), SEMIBEL (Svizzera), JNGR (Giappone) per il rumore ferroviario; OAL 28 (Austria), ISO 9613, HKCN (Hong Kong) Nordic Method e CONCAWE per il rumore industriale; AzB/DIN 45643 (Germania) per il rumore aeroportuale.

SoundPlan consente il facile inserimento di una mappa attraverso l'inserimento di curve di livello o di punti quota oppure anche attraverso l'importazione di un disegno in formato DXF (AutoCAD, Microstation…) o l'importazione di un file ASCII che contenga le coordinate dei punti. Non presenta limitazioni di oggetti rappresentabili e quindi può essere utile a rappresentare ampie porzioni di territorio anche con risoluzioni inferiori al metro.

Definito l'andamento orografico del terreno si possono inserire nel modello gli edifici definendone quota, dimensioni, numero e altezza dei piani e altri elementi schermanti rispetto alle sorgenti.

È possibile inserire sorgenti puntuali, lineari o areali. Particolari sorgenti sono le strade, le aree parcheggio, le ferrovie e le sorgenti industriali. Ciascuna di esse è caratterizzata da direttività e spettro di emissione in bande di ottava o terzi d'ottava e può essere importata da un database contenuto in SoundPLAN o direttamente inserita in base a rilievi effettuati.

Infine, il calcolo delle mappe del rumore avviene a una certa altezza dal suolo e suddividendo l'area di calcolo secondo una griglia più o meno fitta, parametri questi definiti a piacere dall'utente e che stabiliscono la precisione del risultato. Tutte le sorgenti sono indipendenti e possono essere calcolate separatamente. I risultati dei contributi di tutte le sorgenti possono essere sommati nel livello di immissione usando la formula:

Il contributo di una singola sorgente è dedotto dalla potenza sonora e dalla modalità di propagazione e può essere descritto dalla seguente formula:

$$L_{i,TOT} = 10 log \left(\sum \left(10^{Lii/10} \right) \right)$$

con Lw = potenza sonora della singola sorgente;

C1.. Cn = coefficienti di propagazione.

I coefficienti di propagazione sono legati ai fenomeni di attenuazione per distanza, assorbimento dell'aria, effetto del suolo, diffrazione e riflessione: essi caratterizzano quindi le modalità attraverso le quali il segnale sonoro emesso dalla sorgente i-esima viene modificato prima di raggiungere il ricevitore considerato.

Sorgenti sonore

Il rumore può essere emesso da varie sorgenti, la maggior parte delle quali possono essere calcolate con SoundPLAN. Le sorgenti possono essere strade, ferrovie, aeroporti, sorgenti puntuali, lineari e areali all'interno o all'esterno di edifici. Tutte le sorgenti hanno la loro propria definizione a seconda della loro emissione e di altre caratteristiche. Per strada, ferrovia e rumore di aereo SoundPLAN contiene un modello di sorgente che calcola la potenza sonora o un livello di emissione in base ai dati di traffico. Il rumore industriale richiede l'uso di dati misurati.

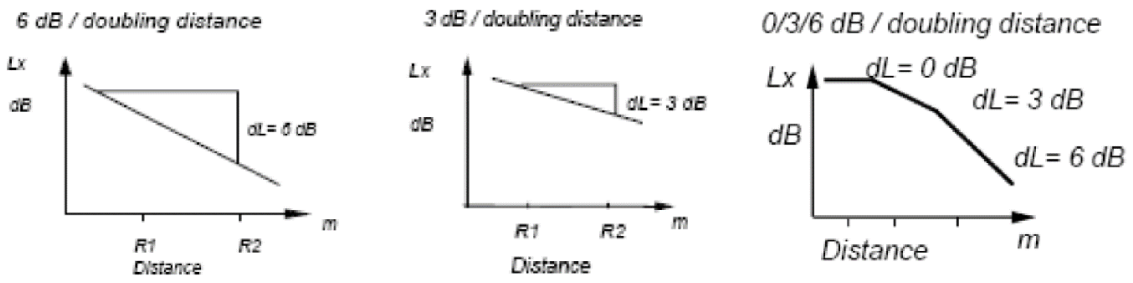
Il tipo di sorgente determina la geometria di definizione di una sorgente. Una sorgente puntuale ha bisogno si una sola coordinata. Una sorgente lineare è definita con almeno 2 punti. Se più di 2 punti sono correlati, SoundPLAN presume la presenza di una polilinea continua. Una sorgente area richiede almeno 3 coordinate.

Finché l'area è definita come un piano, SoundPLAN può accettare qualsiasi numero di coordinate per la sorgente area. Se la sorgente non è su un piano, sarà necessario definire più poligoni sorgente più piccoli, ognuno su un piano. Se sorgenti area contengono più di 3 coordinate, SoundPLAN le divide in una serie di triangoli.

La seconda limitazione per le sorgenti lineari e areali è l'uniformità di emissione. In presenza di un cambio di volume di traffico o di velocità, si ha anche un cambio di emissione di rumore e così è necessaria la definizione di una nuova sorgente. Strade, ferrovie e sorgenti industriali sono definite solamente dal rumore emesso.

Propagazione

La definizione del livello di pressione sonora ad una certa distanza dipende in primo luogo dalla forma della superficie di propagazione (sferica, cilindrica, piana) e dalla distanza. Il primo coefficiente di propagazione è quindi legato alla geometria della sorgente (puntuale, lineare, areale).



Decadimento del livello sonoro in funzione della distanza da una sorgente puntuale, lineare e areale

Assorbimento dell'aria

L'aria, come ogni altro mezzo, non permette alle onde sonore di propagarsi senza perdite. Le perdite dipendono dalla frequenza, dalla temperatura, dall'umidità relativa e dalla pressione dell'aria. Così come sono concepiti gli standard di calcolo, quando l'assorbimento di aria non è calcolato implicitamente nella propagazione, ci sono tre metodi diversi usati a valuti l'assorbimento di aria:

Standard for air absorption	Date the standard was issued	Calculation method preferring the air absorption method
ANSI 126	1978	Nordic General Prediction Method for Industrial Plants
ISO 3891		VDI 2714 / 2720 ÖAL
ISO 9613 Part 1		ISO 9613 Part 2

ISO 9613 è lo standard più recente più flessibile e più accurato. I valori sono calcolati da formule dedotte dalle curve di rilasciamento di azoto ed ossigeno. Temperatura, umidità, frequenza e pressione sono i parametri per il calcolo. SoundPLAN permette di scegliere il metodo per l'assorbimento dell'aria selezionando il setting adatto.

Schermature

Le schermature vengono calcolate quando un'onda sonora è diffratta da uno spigolo. Esse possono essere orizzontali o verticali. Negli standard industriali, la schermatura orizzontale può essere attivata attivando il campo appropriato. La funzione che valuta la schermatura è data in base ai parametri di frequenza e alla differenza di percorso. In SoundPLAN effetti di diffrazione possono essere causati da schermi, linee in elevazione e oggetti riflettenti. In operazioni normali, SoundPLAN valuta la diffrazione al di sopra di uno schermo o di un ostacolo, mentre la diffrazione laterale è opzionale.

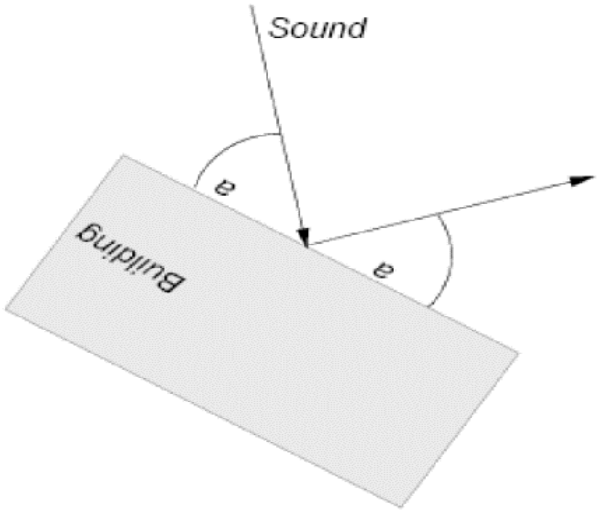
Effetto del suolo

Un'onda interagisce con il terreno con fenomeni di riflessione, assorbimento e interferenza. La diversità di risposta riguardo l'effetto del suolo è più importante di ogni altro aspetto. Alcuni standard (tutti quelli tedeschi) trascurano il coefficiente di assorbimento del terreno e utilizzano la propagazione sul terreno allo stesso modo

della propagazione su un lago. L'effetto suolo dipende solamente dalla distanza tra sorgente e ricevitore e l'altezza media della linea di vista sopra della terra.

Riflessioni

Il fenomeno della riflessione viene riprodotto in primo luogo su base geometrica: l'angolo di incidenza è uguale a quello di riflessione. Questa impostazione dipende tuttavia dalle dimensioni della superficie riflettente, dalla lunghezza d'onda del raggio incidente e dall'angolo di incidenza. Per lunghezze d'onda superiori al doppio della dimensione maggiore della superficie riflettente e per angoli di incidenza superiori a 85° non viene calcolato alcun fenomeno di riflessione. In tutti gli altri casi alla riflessione è associato anche un parziale assorbimento, calcolato in funzione della frequenza e delle caratteristiche del materiale di rivestimento della superficie riflettente (definibili dall'utente).



10.3 CONCLUSIONI

La tavola 3.1 riporta i valori di emissione:

- calcolati in corrispondenza dei 9 recettori sul tempo di riferimento diurno e notturno;
- i valori di emissione "orari" calcolati in corrispondenza dei 9 recettori, questi da considerare per la verifica dei limiti di immissione differenziale.

La tavola 3.2 riporta le verifiche dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale.

Dagli stessi si può osservare:

- Il rispetto dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale negli scenari di **SHORT TERM**;
- Il rispetto dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale negli scenari di **BLACK BUILDING TEST.**

Si evidenzia infatti come i superi dei valori di immissione assoluta individuati in "blu" nella tavola 3.2 sono da attribuire al "residuo" il cui rumore, come già specificato nel precedente paragrafo 8, è influenzato dal passaggio di veicoli in corrispondenza di via San Clemente.

Nello scenario di **EMERGENZA,** per il quale si ribadisce come a norma del DM 16.3.1988 lo stesso non deve essere considerato nella determinazione dell'impatto acustico in quanto da considerarsi evento sonoro singolarmente identificabile di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona ai fini della valutazione del livello di rumore ambientale, il supero in corrispondenza di alcuni

recettori dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale come questi indicati in rosso nella tavola 3.2.

In conclusione, per quanto sopra descritto e misurato, si può affermare che l'attività in oggetto non concorre all'innalzamento della pressione sonora presente, garantendo il rispetto degli obiettivi di tutela delle aree esterne contro l'impatto acustico.

SOMMARIO

1. PREMESSE 1

2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO 4

3. CONCETTI E DEFINIZIONI 8

4. CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI 10

4.1 COMUNE DI PONTE SAN PIETRO 10

4.2 COMUNE DI BREMBATE DI SOPRA 11

5. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE "ANTE OPERAM" 12

6. IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO 13

7. STRUMENTAZIONE E MODALITA' DI MISURA 14

8. CARATTERIZZAZIONE CLIMA ACUSTICO 15

9. DESCRIZIONE DEL COMPARTO "ARUBA" 22

9.1 DATA CENTER A 27

9.2 DATA CENTER B (CON AUDITORIUM) 28

9.3 DATA CENTER C 29

9.4 DATA CENTER D 30

9.5 PALAZZINA UFFICI 31

9.6 CABINA DI TRASFORMAZIONE AT-MT 32

10. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO 33

10.1 MODELLAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO 33

10.2 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO "SOUND PLAN" 35

10.3 ESITO DELLA MODELLAZIONE / VERIFICA LIMITI DI EMISSIONE – IMMISSIONE ASSOLUTA E DIFFERENZIALE 38

RegioneLombardia

DECRETO N. 1006 Del 30/01/2020

Identificativo Atto n. 68

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE E CLIMA

Oggetto

ISCRIZIONE DEL SIG. MANARESI CARLO NELL'ELENCO DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA DI CUI ALL'ARTICOLO 21, COMMA 1, DEL DECRETO LEGISLATIVO 17 FEBBRAIO 2017, N. 42.

Firma in qualita di sostituto di RIBAUDO ANNAMARIA

L'atto si compone di ____5____ pagine

di cui _____ pagine di allegati

parte integrante

RegioneLombardia

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA
AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI

VISTA la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

VISTO il decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 ed in particolare le disposizioni di cui al Capo VI del medesimo riguardanti l'esercizio della professione di tecnico competente in acustica, emanate in attuazione dell'articolo 19, comma 2, lettera f) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;

VISTI in particolare del suddetto decreto:

- l'articolo 21, comma 1, con il quale è istituito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare l'elenco nominativo dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica, sulla base dei dati inseriti dalle regioni o province autonome e stabilisce inoltre che la domanda di iscrizione nell'elenco è presentata secondo le modalità di cui all'Allegato 1, punto 1, del citato decreto, il quale prevede che i cittadini italiani in possesso dei requisiti di legge che intendono svolgere la professione di tecnico competente in acustica presentano apposita domanda alla regione o provincia autonoma di residenza, secondo le modalità indicate dalla regione o provincia autonoma stessa;

- l'articolo 22, comma 1, il quale stabilisce che può essere iscritto all'elenco di cui all'art. 21 del medesimo decreto chi è in possesso della laurea o laurea magistrale ad indirizzo tecnico o scientifico, come specificato nell'Allegato 2, Parte A, del citato decreto e di almeno uno dei seguenti requisiti:

  a) avere superato con profitto l'esame finale di un master universitario con un modulo di almeno 12 crediti in tema di acustica, di cui almeno 3 in laboratori di acustica, nelle tematiche oggetto della legge 26 ottobre 1995, n. 447, secondo lo schema di cui all'Allegato 2;
  b) avere superato con profitto l'esame finale di un corso in acustica per tecnici competenti svolto secondo lo schema riportato nell'Allegato 2;
  c) avere ottenuto almeno 12 crediti universitari in materie di acustica, di cui almeno 3 di laboratori di acustica, rilasciati per esami relativi a insegnamenti il cui programma riprenda i contenuti dello schema di corso in acustica per tecnici competenti riportati nell'Allegato 2;
  d) avere conseguito il titolo di dottore di ricerca con una tesi di dottorato in acustica ambientale;

CONSIDERATO inoltre che l'idoneità dei titoli di studio e dei requisiti professionali previsti all'articolo 22, comma 1, del d.lgs. 42/2017 è verificata dalla regione nella quale risiede il candidato, come previsto al punto 3 dell'Allegato 1 del d.lgs. 42/2017;

VISTO altresì il decreto dirigenziale 13 novembre 2017, n. 14026, con il quale sono state approvate le determinazioni in merito alle istanze presentate a Regione Lombardia per l'inserimento nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica e alla verifica e al riconoscimento della conformità dei corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica di cui al d.lgs. 42/2017;

PRESO ATTO della seguente istanza, agli atti della Struttura Autorizzazioni Ambientali, presentata da:

- MANARESI CARLO, nato a Bergamo (BG) il 03/02/1972, residente a Curno (BG), Via Marconi, n. 75; istanza presentata in data 22/01/2020, protocollata in pari data con il n. T1.2020.0003548; avvio del procedimento in data 28/01/2020, protocollo n. T1.2020.0004723;

RISCONTRATO che nella suddetta istanza, composta dall'Allegato 1 al decreto dirigenziale n. 14026 del 13/11/2017, è stato dichiarato dal medesimo:

- di essere in possesso del titolo di studio di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio LM-38S, rilasciato dal Politecnico di Milano in data 22/10/1996;
- di avere frequentato con profitto, dal 06 aprile 2019 al 23 novembre 2019, il corso di formazione abilitante alla professione di tecnico competente in acustica erogato dall'ente AFOR SAS di Rabbachin Massimiliano & C., svoltosi presso la sede di Via Minturno, n. 9 - 20128 Milano (MI) dal 06 aprile 2019 al 28 settembre 2019 e presso la sede di Via Valtorta, n. 35 - 20127 Milano (MI) dal 05 ottobre 2019 al 23 novembre 2019, per un totale di n. 180 ore, delle quali n. 92 ore di lezione frontale e n. 88 ore di esercitazione;
- di avere sostenuto e superato l'esame finale in data 19 dicembre 2019 presso la sede di AFOR SAS di Rabbachin Massimiliano & C - Via Valtorta, n. 35 - 20127 Milano (MI);
- che il corso suddetto è stato riconosciuto conforme e valido per le finalità di cui al d.lgs. 42/2017 con provvedimento di Regione Lombardia (decreto dirigenziale n. 11281 del 30 luglio 2019);

RILEVATO pertanto che:

- il titolo di studio dichiarato dal Sig. MANARESI CARLO rientra tra quelli indicati nell'Allegato 2, Parte A, del d.lgs. 42/2017 e quindi soddisfa il requisito di cui all'articolo 22, comma 1, del d.lgs. 42/2017, relativamente al titolo di studio posseduto;
- risulta altresì soddisfatto il requisito di cui all'articolo 22, comma 1, lettera b), del d.lgs. 42/2017;

DATO ATTO che il presente provvedimento conclude il procedimento avviato con la presentazione della suddetta istanza entro il termine di 90 giorni previsto nel decreto dirigenziale n. 14026/2017;

RICHIAMATO altresì il Risultato Atteso del PRS della XI Legislatura TER.0908 220 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento da agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni);

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché la d.g.r. 15 maggio 2019, n. XI/1631 "IV Provvedimento Organizzativo 2019", in forza del quale l'Ing. Annamaria Ribaudo ha assunto la direzione della Struttura Autorizzazioni Ambientali alla quale sono attribuite le competenze relative alla responsabilità del procedimento e all'adozione del provvedimento finale;

D E C R E T A

1. di iscrivere il Sig. MANARESI CARLO, nato a Bergamo (BG) il 03/02/1972, nell'elenco dei tecnici competenti in acustica di cui all'articolo 21, comma 1, del d.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42;

2. che il Sig. MANARESI CARLO potrà, ai sensi dell'articolo 21, comma 4, del d.lgs. 42/2017 comunicare a Regione Lombardia, entro 30 giorni dalla trasmissione del presente provvedimento, quali dati, tra quelli di cui all'articolo 21, comma 3, del d.lgs. 42/2017 non siano resi pubblici e richiedere inoltre la pubblicazione di ulteriori dati di contatto atti ad individuare il recapito professionale;

3. che il Sig. MANARESI CARLO dovrà astenersi dall'esercizio della professione in caso di conflitto di interessi;

4. di trasmettere il presente provvedimento al Sig. MANARESI CARLO e di inserire il suo nominativo, con i dati previsti, nel sistema informatico ENTECA (Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica), accessibile nel sito web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di cui all'articolo 21, comma 2, del d.lgs. 42/2017.

RegioneLombardia

IL DIRIGENTE

ANNAMARIA RIBAUDO

Atto firmato digitalmente ai sensi delle vigenti disposizioni di legge

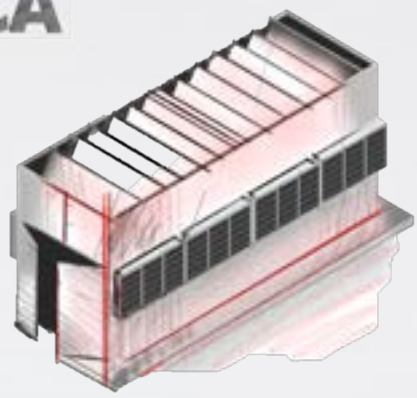
(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	11355
Regione	Lombardia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	MANARESI
Nome	CARLO
Titolo studio	LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO LM-38S
Estremi provvedimento	N. 1006/2020
Luogo nascita	BERGAMO (BG)
Data nascita	03/02/1972
Codice fiscale	MNRCRL72B03A794R
Regione	Lombardia
Provincia	BG
Comune	Curno
Via	MARCONI
Cap	24035
Civico	75
Telefono	035-992626
Cellulare	347-4971751
Dati contatto	recapito professionale: Studio in Bonate Sopra (BG) Via Milano, n. 57 Tel: 035-992626 Cellulare: 347-4971751
Data pubblicazione in elenco	30/01/2020

©2018 Agenti Fisici (http://www.agentifisici.isprambiente.it) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (http://www.agentifisici.isprambiente.it.it)

FONOIS
FONOISOLAMENTI

SCHEDA TECNICA



SH Pod Advanced Chillers
Guscio Insonorizzato

Descrizione

SH Pod Advanced è il guscio insonorizzato per Chiller, unità Polivalenti, e Pompe di calore di grossa taglia, costituito dalla sinergia delle innovative tecnologie Slim Hurdle™ e Quiet Leaf™. Permette di ridurre considerevolmente le emissioni rumorose delle unità esterne, senza introdurre perdite di carico rilevanti, conservando quindi il 100% delle prestazioni, con ingombri ridotti rispetto alle soluzioni tradizionali. Permette manutenzione ordinaria e straordinaria, con accessibilità agevolata e riduce i consumi energetici estivi grazie alla protezione dall'irraggiamento solare.

Utilizzo

Il Guscio Fonoassorbente SH Pod può essere utilizzato:

- Per ridurre la rumorosità delle unità esterne, conservando la prestazione invariata.
- Per proteggere le stesse unità dall'usura degli agenti atmosferici, come la grandine.
- Per mascherare le unità esterne, potendo assumere qualsiasi colorazione.

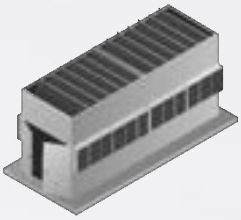
Caratteristiche

- Spessore Setti Interni: 20 mm.
- Superficie libera: fino al 100%.
- Spessore Rivestimento Esterno: 13 mm.
- Distanza dalla macchina: 100-150
    - SH Pod può sempre essere posizionato all'interno delle distanze di rispetto (testato)
- Fonoassorbente Interno: Noise Layer™ 10 Black – 918 gr/m2.
- Massa Smorzante di Taglio: Damping Bulk™ 7 Mag – 5,1 kg/m2.
- Temperatura di utilizzo: da -20°C a +70°C.
- Coefficiente di Assorbimento Acustico (αw): 0,90 – 0,95.

Campi di applicazione

- Data Center
- Locali commerciali, uffici e centri direzionali
- Edifici residenziali moderni
- Impianti industriali
- Settore Sanitario

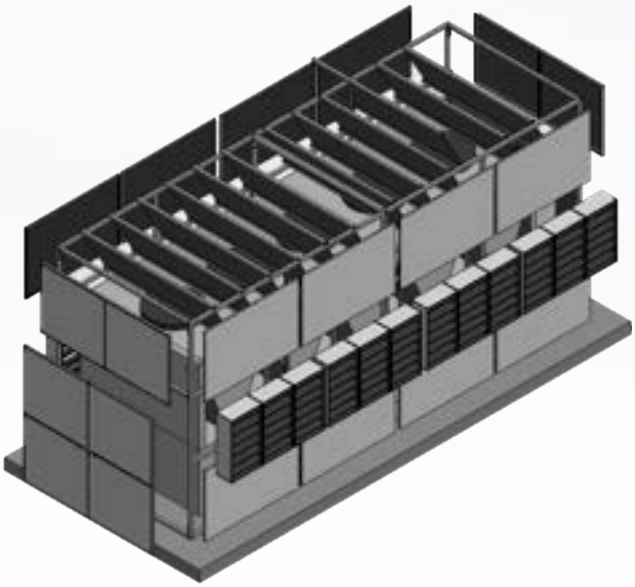
Varianti

Prodotto	Dimensioni Guscio	Modello	Dimensioni Macchina	Macchina
SH Pod Chiller	L: 2700-15450 P: 3150 H: 3500		L: 2500-15000 P: 2400 H: 2700	

Accessori

- Maniglie per facilitare smontaggio pannelli
- Chiusura a levetta con chiave nei portelli su cerniere

Layout di dettaglio



Finitura estetica valorizzata

Tutti gli elementi del guscio sono realizzati in acciaio zincato.
È disponibile, in 3 finiture (lucida, opaca o bucciata), la verniciatura secondo tutta la cartella RAL.

Perdite di Carico

SH Pod Advanced Chiller	Risultati di calcolo	
Velocità del gas nel tubo	4.2	m/s
Rugosità relativa alla parete interna	0.012197	r/d
Numero di Reynolds	75890	
Coefficiente d'attrito (Colebrook)	0.0413	
Perdita di carico distribuita	1,73	Pa
Perdita di carico localizzata	8,58	Pa
Caduta di pressione dinamica totale	**10,31**	**Pa**

Perdita di carico effettiva: 10,3 Pa

Prestazioni Acustiche

Test eseguiti su modello sperimentale, nei nostri laboratori interni di R&D.

→ R_w= 19 dB(A).

- Disponibile anche in versione potenziata + 3 dB(A)

Per garantirne il risultato il prodotto deve essere applicato dopo una adeguata valutazione tecnico/acustica della fonte di rumore. La macchina deve essere posizionata alla corretta distanza dalla muratura posteriore, ed il passaggio di tubazioni sigillato correttamente. Al fine di massimizzare l'efficacia si consigli una posa da parte di personale specializzato.

È discrezione degli utenti rispettare la legislazione locale e ottenere le omologazioni e le autorizzazioni che sono eventualmente richieste.